

# الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر

سوسة النخيل الحمراء [في المشرق العربي]  
مرض البيوض [في المغرب العربي]

تأليف

أستاذ دكتور  
زيدان هندي عبد الحميد

أستاذ مبيدات الآفات  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أستاذ دكتور  
محمد إبراهيم عبد المجيد

أستاذ مبيدات الآفات  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أستاذ دكتور  
جميل برهان السعدني

أستاذ الحشرات الاقتصادية  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس





# الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر

سوسة النخيل الحمراء (في المشرق العربي)  
مرض البيوض (في المغرب العربي)

## تأليف

أ.د. زيدان هندي عبد الحميد

أستاذ مبيدات الآفات

كلية الزراعة جامعة عين شمس

أ.د. محمد إبراهيم عبد المجيد

أستاذ مبيدات الآفات

كلية الزراعة جامعة عين شمس

أ.د. جميل برهان السعدني

أستاذ الحشرات الاقتصادية

كلية الزراعة جامعة عين شمس

**الطبعة الأولى :**  
**حقوق الطبع والنشر © ٢٠٠٥ جميع الحقوق محفوظة للنشر :**  
**كانزا جروب للنشر**

**٢ عمارات أعضاء هيئة التدريس بجامعة عين شمس  
الدمرداش - القاهرة - جمهورية مصر العربية  
تليفون وفاكس : ٤٨٥٤٧١١ (٢٠٢)**

**لا يجوز طبع أو استنساخ أو نقل أو تصوير أى جزء  
من مادة الكتاب بأى طريقة كانت إلا بعد الحصول  
على إذن كتابى مسبق من الناشر .**



## إهداء

إلى كل من ساهم في غرس فسيلة في كافة أرجاء  
العالم العربي

عملاً بقول الرسول الكريم محمد صلى الله عليه وسلم  
- **إِنْ قَامَتِ السَّاعَةُ وَفِي يَدِ أَحَدِكُمْ فَسِيلَةٌ  
فَإِنْ إِسْتِطَاعَ أَنْ لَا يَقُومَ حَتَّى يَغْرِسَهَا  
فَلْيَغْرِسَهَا** -







## المحتويات

### الصفحة

١	الباب الأول : تاريخ ظهور التمر - العمليات الزراعية - البعد الاقتصادي والارشادي
٢	الفصل الأول : تاريخ نخيل التمر
٣	• الموطن الأصلي لنخيل التمر
٤	• النخيل والتاريخ القديم
٥	• النخيل في مآثورات العرب
٨	• النخيل في الأديان السماوية
٨	• ماورد عن النخل في القرآن الكريم
١١	• ماورد عن النخل في الأحاديث النبوية الشريفة
١٤	الفصل الثاني : مقدمة عن زراعة نخيل التمر
١٥	• زراعة النخيل
١٧	• القيمة الغذائية للتمور
١٨	• النخيل والظروف البيئية
١٩	• تكاثر أشجار النخيل
٢١	• ري النخيل
٢١	• تسميد النخيل
٢٣	• تقليم أشجار النخيل
٢٤	• تلقيح النخيل
٢٥	• خف ثمار النخيل
٢٥	• تقويس النخيل
٢٦	• أصناف النخيل
٢٧	• تخزين التمور
٢٨	• تصنيع التمور
٣٠	الفصل الثالث : اقتصاديات نخيل التمر
٣١	• مقدمة
٣٦	• التجارة الدولية للتمور
٣٨	• الانتاج العربي للتمور



٣٨	• الإنتاج المصري للتمور
٤٠	• تطور أعداد الاتاث المثمرة من النخيل
٤٠	• تطور انتاج التمور
٤٤	• الالهية التعبوية لمناطق الاراضي القديمة في انتاج التمور
٤٤	• اهم معوقات تطوير انتاجية نخيل التمر في مصر
٤٤	أولا : المشاكل الانتاجية
٤٨	ثانيا : مشاكل ومعوقات التسويق
٤٨	• وسائل تطوير انتاجية نخيل التمر في مصر
٤٩	أولا : التنظيم الاداري
٤٩	ثانيا : انشاء المركز المصري لنخيل التمر
٥٠	ثالثا : البرامج التنفيذية للتطوير
٥٣	الفصل الرابع : الارشاد الزراعي لنخيل التمر
٥٤	• مقدمة
٥٤	• مفهوم الارشاد الزراعي
٥٤	• دور الارشاد الزراعي في النهوض بمحصول نخيل التمر
٥٩	الباب الثاني : آفات النخيل والتمور في العالم العربي
٦٠	الفصل الأول : حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي
٦١	• مقدمة
٦٤	• بعض دراسات الحصر لآفات النخيل والتمور في العالم العربي
٦٤	١- الآفات الحشرية
٧١	٢- الآفات الأكاروسية
٧١	٣- الآفات المرضية
٧٢	• قائمة بأهم آفات النخيل الحشرية والحيوانية وميعاد ومكان الإصابة
٧٣	• قائمة بأهم آفات النخيل والتمور المسجلة في العالم العربي
٧٦	• مستوي انتشار آفات النخيل والتمور في العالم العربي
٧٨	الفصل الثاني : الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر
٧٩	• مقدمة



٧٩	• أولا : الافات الحشرية
٨٠	أ - افات الجنور
٨٠	١- الحفار
٨١	٢- حشرة النمل الابيض
٨٢	ب - حفارات الجذع
٨٢	١- حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
٨٥	٢- حفار عنق النخيل (القارض)
٨٧	٣- خنفساء رينوسيرس
٨٨	٤- خنفساء القلف
٨٩	ج - حشرات تهاجم السعف والعراجلين
٨٩	١- ثاقبة النخيل
٩٠	٢- حفار سعف النخيل
٩١	٣- الحشرة القشرية المدرعة
٩٥	٤- حشرة النخيل القشرية الخضراء
٩٦	٥- حشرة النخيل القشرية الحمراء
٩٧	٦- بق النخيل (الهيسكس) الدقيقي
٩٨	٧- دوباس النخيل
١٠٠	٨- بق الجوافة الدقيقي
١٠١	٩- بق الموالح الدقيقي
١٠٣	١٠- الجراد الصحراوي
١٠٣	د - حشرات تهاجم الثمار
١٠٣	١- دودة البلح الصغيري (الحميرة)
١٠٦	٢- دودة التمر الكبرى (الطلع)
١٠٨	٣- دودة الرمان
١٠٩	٤- الدبور الاحمر
١١٠	٥- دودة البلح العامري أو دودة المخازن
١١٣	٦- خنفساء أو ثاقبة نواة التمر
١١٣	٧- فراشة الدقيق الهندية
١١٤	٨- الخنفساء ذات الصدر المنشاري
١١٥	٩- خنفساء الثمار الجافة



١١٥	• ثانيا : الافات الاكاروسية
١١٥	- حلم الغبار
١١٨	الفصل الثالث : أمراض نخيل التمر
١١٩	• مقدمة
١٢٠	• أمراض نخيل التمر
١٢٠	١- النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل
١٢٣	٢- مرض البيوض
١٤١	٣- مرض الوجام
١٤٦	٤- عفن جذور النخيل
١٤٧	٥- تفحم الاوراق الجرافيوولي
١٤٨	٦- تعفن قواعد الاوراق الديبلويدي
١٤٩	٧- اللفحة السوداء
١٥١	٨- تبقع أوراق النخيل
١٥٢	٩- عفن طلع النخيل
١٥٣	١٠- عفن الثمار
١٥٤	١١- مرض بلعات النخيل
١٥٤	١٢- عفن الجذور الامفالي في النخيل
١٥٥	١٣- مرض الاصفرار المميت
١٥٥	١٤- الاتف الاسود والانف الأبيض في ثمار البلح
١٥٥	١٥- انحناء الرأس
١٥٦	١٦- مرض التدهور السريع (الرايزوزس)
١٥٦	* دراسة حالة

## الباب الثالث : مكافحة الكيميائية والحيوية لآفات النخيل والتمور

### الفصل الأول : مكافحة الافات الحشرية للتمور المخزونة

١٦٥	• مقدمة
١٦٥	• برنامج مكافحة حشرات التمور المخزونة
١٦٧	• أهم الدراسات عن وسائل مكافحة الافات الحشرية للتمور المخزونة



١٦٧	- مكافحة بالفور مونات
١٧٠	- مكافحة باستخدام الحرارة
١٧١	- مكافحة الحيوية
١٧٢	- مكافحة باستخدام التعقيم بالاشعاع
١٧٤	- مكافحة باستخدام المدخنات
١٧٦	<b>الفصل الثاني تدخين التمور</b>
١٧٧	• مقدمة
١٧٧	• طرق تجهيز وتداول مواد التدخين
١٧٨	• طرق استعمال مواد التدخين
١٧٨	• العوامل المحددة لنجاح عملية التدخين
١٨٠	• أهم مواد التدخين
١٨٠	أولا : مشتقات الميثان
١٨٧	ثانيا : مشتقات الايثان
١٨٨	ثالثا : مشتقات البروبان
١٨٩	رابعا : مواد تدخين متنوعة
١٩١	• أهم المشاكل التي تواجه القائمين بعملية التدخين
١٩٣	• تأثير مواد التدخين علي الحشرات
١٩٣	- العوامل التي تؤثر علي درجة سمية الغاز للحشرات
١٩٦	- الحساسية النسبية في حشرات المخازن للمدخنات
١٩٨	- العوامل الواجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين
٢٠٢	* دراسة حالة
٢٠٧	<b>الفصل الثالث : مكافحة الحيوية لافات النخيل والتمور</b>
٢٠٨	• مقدمة
٢٠٩	• عناصر مكافحة الحيوية
٢٠٩	- التطفل
٢١٠	- الاقتراس
٢١٠	- العلاقة بين الحشرة واعدائها الحيوية
٢١١	- حفظ وزيادة الاعداء الحيوية
٢١٢	- اطلاق الاعداد الحيوية
٢١٢	- وسائل تقدير القيمة النسبية للاعداء الحيوية



٢١٣	- مراحل ادخال العدو الحيوي الي البيئة الجديدة
٢١٤	- صفات العدو الحيوي الناجح
٢١٥	- الصعوبات التي تعترض التوسع في باستخدام الطفيليات والمفترسات في مكافحة
٢١٦	<b>الفصل الرابع : مكافحة الميكروبية لافات النخيل والتمور</b>
٢١٧	• مقدمة
٢١٧	• مسببات الامراض في الحشرات
٢٢٤	• خصائص المسببات المرضية
٢٢٨	• العوامل البيئية المؤثرة علي نجاح مكافحة الميكروبية
٢٢٩	• تطبيق المبيدات الميكروبية
٢٣٢	• الاعتبارات الواجب مراعاتها عند ادخال مكافحة الميكروبية في برامج مكافحة المتكاملة
٢٣٢	• اسباب امكانية نجاح مكافحة الميكروبية
٢٣٣	• الصعوبات التي تواجه استخدام مسببات الامراض في برامج مكافحة المتكاملة
٢٣٤	• دراسة حالة .
٢٤٩	<b>الباب الرابع : نظرة عامة عن المبيدات الكيميائية في مكافحة الافات ومشاكل المخلفات في التمور</b>
٢٥٠	<b>الفصل الأول : المبيدات الكيميائية (الأهمية - الخطورة - الأمان)</b>
٢٥١	• مقدمة عامة عن استهلاك المبيدات العالمي والعربي
٢٥٥	• الاعتبارات الواجب مراعاتها لاتخاذ قرار استخدام المبيدات في مكافحة الافات
٢٥٩	• مراحل الحصول علي مركب جديد
٢٦٢	• أخطار المبيدات علي صحة الانسان
٢٦٦	• الأمان والسلامة في استخدام المبيدات
٢٧٥	<b>الفصل الثاني : متبقيات المبيدات الكيميائية في التمور</b>
٢٧٦	• مقدمة
٢٧٧	• تعريفات خاصة بمخلفات المبيدات



٢٨٢	• مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور
٢٩٦	• بعض الدراسات عن مخلفات المبيدات الكيميائية في الثمار
٢٩٧	• دور بعض العمليات الطبيعية في التخلص من مخلفات المبيدات في التمور
٢٩٩	<b>الباب الخامس : استراتيجيات مكافحة المتكاملة</b>
	<b>لشوسنة النخيل الحمراء</b>
٣٠٠	<b>الفصل الأول : الوضع الحالي لشوسنة النخيل الحمراء وحتمة مكافحتها</b>
٣٠١	• مقدمة عامة
٣٠٣	• الوضع الحالي لشوسنة النخيل الحمراء
٣٠٦	• العائل والعمر النباتي المفضل
٣٠٦	• دورة الحياة
٣٠٨	• اعراض الاصابة
٣٠٩	• طريقة حدوث الاصابة
٣١٠	• تربية الحشرة تحت الظروف المعملية
٣١٢	• حتمية وضع برنامج للمكافحة المتكاملة
٣١٢	• برنامج المكافحة المتكاملة المقترح لشوسنة النخيل الحمراء
٣٣٢	• الدراسات الضرورية لتحقيق برامج المكافحة المتكاملة لشوسنة النخيل الحمراء
٣٣٥	<b>الفصل الثاني : المكافحة الحيوية كأحد عناصر المكافحة المتكاملة لشوسنة النخيل الحمراء</b>
٣٣٦	• مقدمة
٣٣٧	• التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الاسيوية
٣٤٠	• تاريخ الحياة وسلوك التغذية
٣٤٢	• الاعداء الحيوية
٣٤٧	• ديناميكية التعداد
٣٤٨	• الادارة المتكاملة ودور المكافحة الحيوية
٣٥٦	<b>الفصل الثالث : الاشارات الكيميائية التي تصدرها شوسنة النخيل الحمراء</b>
٣٥٧	• مقدمة
٣٥٩	• قياس التعداد الموسمي باستخدام مصائد فورمونات التجمع



٣٦٠	• أنواع جاذبات الغذاء المستخدمة في مصائد سوس نخيل التمر
٣٦٣	• إطلاق فورمونات التجمع
٣٦٨	• دراسة حالة
٣٧٧	<b>الفصل الرابع : الدراسات البحثية الجارية في المشرق العربي عن سوسة النخيل الحمراء</b>
٣٧٨	• أولا : الدراسات البحثية الجارية في مصر
٤٠٩	• ثانيا : الدراسات البحثية الجارية في الخليج العربي
٤١٩	<b>الباب السادس : مكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور</b>
٤٢٠	• مقدمة
٤٢٠	• تأثير العوامل الجوية والزراعية علي آفات النخيل
٤٢٢	• مكافحة آفات النخيل والتمور
٤٢٣	- العوامل البيئية الطبيعية
٤٢٣	- الوسائل التطبيقية
٤٢٣	- مكافحة الميكانيكية
٤٢٥	- مكافحة الزراعية
٤٢٦	- مكافحة الحيوية
٤٢٨	- مكافحة التشريعية
٤٢٩	- مكافحة الكيميائية
٤٣٢	• مشاكل التوسع في استخدام المبيدات
٤٣٣	• نظم الادارة المتكاملة للآفات الزراعية
٤٤٠	• عناصر نجاح مكافحة آفات النخيل والتمور
٤٤٢	• الزراعة المتواصلة والزراعة العضوية
٤٤٦	• دراسة حالة
٤٦١	<b>قائمة المراجع العربية والأجنبية</b>



بسم الله الرحمن الرحيم

## تقديم

«ونزلنا من السماء ماء مباركا فأنبتنا به جنات وحب الحصيد  
والنخل باسقات لها طلع نضير»

[سورة ق الآية ٩، ١٠ مكية]

تعتبر نخلة التمر من أقدم أشجار الفاكهة حيث نمرعت حول دجلة والفرات منذ أكثر من أربعة آلاف سنة . وهناك امراء كثيرة حول الموطن الأصلي لنخيل التمر حيث يقال أن جزيرة حرقان الواقعة علي الخليج العربي بالبحرين قد تكون هي الموطن الأصلي لنخيل التمر ومنها انتقلت الي بلاد بابل بالعراق كما يقال أن النخلة نمرعها في مصر قوم سبقوا قدماء المصريين . وقد اهتم الانسان بالنخلة منذ أقدم العصور حيث كان النخيل من أهم الأشجار التي انردانت بها الحدائق المصرية القديمة . وقد حثت جميع الأديان السماوية علي ضرورة اكثار النخيل وحمايته وقد ذكر القرآن الكريم النخل والتمر في ١٧ سورة من أصل ١١٤ سورة وفي ٢١ آية من أصل ٦٢٣٦ آية وهناك احاديث نبوية شريفة جميعها تحث المسلم علي حماية النخيل وأكل الثمر . وتقدر مساحة النخيل في العالم بنحو ٧٨٠٠ ألف هكتار معظمها في الدول العربية حيث تبلغ المساحة المترعة بالنخيل في هذه الدول حوالي ٦١١ ألف هكتار تمثل نحو ٧٨,٣٪ من جملة المساحة المترعة بالنخيل . وبلغ إجمالي عدد أشجار النخيل علي المستوي العالمي نحو ١٣١ مليون نخلة يخضع العالم العربي منها حوالي ١٠٩ مليون نخلة . كما يبلغ الانتاج العالمي للتمر نحو ٤,٥ مليون طن منها ٣ مليون طن إنتاج العالم العربي بما يعادل ٧٥٪ من الانتاج العالمي .

تختلف وتباين انتاجية النخلة من التمور باختلاف المكان والظروف المناخية ومدى العناية بالنخلة ومدى تعرض شجرة نخيل التمر للاصابة بالعديد من الافات . حيث يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للاصابة بالافات الى مايزيد عن ٢٥٪ من حجم الانتاج ويختلف مستوى الضرر الذي تحدثه الافات فالبعض يوجد بصورة وبائية مثل سوسة النخيل الحمراء بالمشرق العربي ومرض البويض بالمغرب العربي والبعض الآخر يوجد في مناطق محددة دون غيرها مثل مرض الوجار الذي تم تسجيله فقط بواحة الاحساء بالملكة العربية السعودية . يمكن من خلال مكافحة الواعية المستترة بزيادة انتاج التمور بالعالم العربي في حدود مليون طن أي مايعادل انتاجية ٢٥ مليون نخلة ويدل ذلك علي الحاجة الماسة للتعامل مع آفات النخيل والتمور من خلال استراتيجية واضحة المعالم تضع في اعتبارها الحفاظ علي مكونات النظام البيئي الحيوي وغير الحيوي مع التعامل مع آفات النخيل كوحدة متكاملة أي لا تكافح أي آفة من آفات النخيل بمعزل عن الافات الاخرى . يهدف هذا الكتاب إلي تعميق هذا المفهوم مع الأخذ في الاعتبار ضرورة التدخل بالمبيد الكيميائي لمكافحة الآفات عندما لا تحقق الوسائل الأخرى غير الكيميائية مكافحة فعالة وناجحة . كما أن انتاج تمور خالية من المبيدات الكيميائية أو في مستوى أقل من الحدود المسموح بها عالميا هو هدف أساسي ورئيسي حفاظا علي صحة الانسان المصري والعربي اضافة الي زيادة القدرة التنافسية لتصدير التمور الذي يعتبر محصول تصديري واعد .

تناول الكتاب تاريخ نخيل التمر واهتمام الاديان السماوية به ثم نبذة سريعة عن تربية نخيل التمر . لقد كان من المفيد الاشارة الي البعد الاقتصادي لنخيل التمر علي المستوى المحلي والاقليمي والعالمي مع ايضاح دور الارشاد في تنظيم اقتصاديات التمور . لا بد قبل التعرض للإدارة المتكاملة لافات النخيل والتمور أن يتم الحصر المرجعي لافات النخيل والتمور في مصر والعالم العربي مع افراد باب لمكافحة الافات الحشرية للتمور



المخزونة والقاء الضوء عن المكافحة الكيميائية لآفات النخيل والتمور من حيث الخطورة  
-الأمان- المتبقيات- ثم القاء الضوء عن بعض الاتجاهات الحديثة في مكافحة سوسة  
النخيل الحمراء خاصة المكافحة الحيوية والسلوكية مع وضع تصور مقترح لمكافحة  
متكاملة لهذه الآفة والدراسات البحثية التي تتطلبها المرحلة القادمة وصولاً إلى سيطرة  
كاملة لهذه الآفة ثم المحاور الرئيسية لإدارة مكافحة آفات النخيل والتمور ويعتبر هذا  
الكتاب مرحلة متقدمة لما سبق تناوله في كتاب "آفات النخيل والتمور في العالم العربي"  
والذي شرفنا بتأليفه وإصداره عام ١٩٩٦ ، ونود في هذا الصدد التأكيد على أن هذا  
الكتاب هو بداية لعمل آخر أكثر حداثة ومكثفاً نحاول قدماً الجهد أن نقدم لكافة  
المهتمين بآفات النخيل في مصر والعالم العربي عملاً يضيف إلى ما هو قائم ولعله يحوي بعض  
الملاحظات التي يسعدنا استدراكها في طبعات أخرى حتى يمكن أن نقدم إلى المكتبة  
العربية مؤلفاً يغطي جانباً هاماً في قطاع الإنتاج الزراعي .

والله ولي التوفيق .،،،

**المؤلفون**





## الباب الأول

### تاريخ ظهور نخيل التمر - العمليات الزراعية - البعد الاقتصادي والإرشادي

الفصل الأول : تاريخ نخيل التمر .

الفصل الثاني : مقدمة عن زراعة نخيل التمر .

الفصل الثالث : إقتصاديات نخيل التمر .

الفصل الرابع : الإرشاد الزراعي لنخيل التمر .

## الفصل الأول

### تاريخ نخيل التمر

- \* الموطن الأصلي لنخيل التمر .
- \* النخيل والتاريخ القديم .
- \* النخيل في مآثورات العرب .
- \* النخيل في الأديان السماوية .
- \* ما ورد عن النخل في القرآن الكريم .
- \* ما ورد عن النخل في الأحاديث النبوية الشريفة .



## تاريخ نخلة التمر

### الموطن الأصلي لنخيل التمر

تعتبر نخلة التمر من أقدم أشجار الفاكهة حيث زرعت في بجلة والفرات والعراق منذ أكثر من أربعة آلاف سنة . وقد اختلف المؤرخين في مكان نشأتها حيث أشار العالم الفرنسي ديكانول بأن نخلة التمر أو البلح كانت موجودة منذ عصور ما قبل التاريخ في المنطقة الجافة شبه الحارة التي تمتد من السنغال إلى حوض الإنديز وذلك بين خطي عرض ١٥ و ٣٠ شمال خط الاستواء ثم انتشرت بعد ذلك إلى الهند ثم إلى الشرق الأقصى حتى الصين . ويذكر مالك ( ١٩٩٣ ) أن الحفريات الموجودة في السند دلت على وجود أشجار النخيل منذ ٢٠٠٠ عام قبل الميلاد ويعتقد أن جيش الاسكندر المقدوني هو الذي أدخلها إلى باكستان عام ٣٢٧ قبل الميلاد . على العكس مما سبق يشير العالم الإيطالي بكاري أن موطن النخيل الأصلي هو الخليج العربي ويفسر ذلك بقوله " هناك جنس من النخيل لا ينتعش نموه إلا في المناطق شبه الاستوائية حيث تندر الأمطار وتتطلب جذوره وفرة الرطوبة ويقاوم الملوحة إلى حد كبير " ولا تتوفر هذه الصفات في اعتقاده إلا في المنطقة الكائنة غرب الهند وجنوب إيران أو في الساحل الغربي للخليج العربي . كما أشار ابن وحشية أن جزيرة حرقان الواقعة على الخليج العربي بالبحرين قد تكون هي الموطن الأصلي لنخيل التمر ومنها انتقلت إلى بلاد بابل بالعراق . ويقال أن غرس النخل في القسم الجنوبي من العراق قد تم منذ أوائل مراحل استيطان البشر . يذكر الكثير من المؤرخين أن أقدم ما عرف عن النخيل كان في بابل التي يمتد عمرها حوالي أربعة آلاف سنة قبل الميلاد . كما ثبت أن مدينة اريدو الواقعة على مسافة ١٢ ميلاً جنوب أور " والتي تعتبر من مدن ما قبل الطوفان " كانت قائمة في أوائل الألف الرابع قبل الميلاد وقد ثبت أنها كانت منطقة هامة ورئيسية لزراعة نخيل التمر . بينما يرى أحد الباحثين بأن نخيل التمر وجد بحالته الطبيعية في أفريقيا الشمالية . لاحظ بويينو أن اسم النخلة في اللغة الهيروغليفية هو ( بند أو بندت ) وهو لفظ مصري صميم ويعطي معنى الحلاوة وبناء على ذلك يرى بويينو أن النخلة زرعت في مصر قوم سبقوا قدماء المصريين .

## النخيل والتاريخ القديم

اهتم الانسان بالنخلة منذ أقدم العصور حيث قدس السومريين والبابليين والاشوريين النخلة والمحراث والشجرة المقدسة وكانت النخلة المقدسة تزين ردهات المعابد الداخلية ومداخل المدن . وقد خصصت مسلة شريعة حمورابي عددا من موادها لحماية زراعة النخيل ، فالمادة التاسعة والخمسون من الشريعة تضع غرامة على من يقطع نخلة . جاء في المادة الرابعة والستين من المسلة ما يلي : ( إذا عهد مالك إلى فلاح تلقيح نخيل بستانه والعناية به فعليه أن يسلم ثلثي المحصول إلى صاحب البستان ويأخذ لنفسه الثلث ) كما تشير المادة الخامسة والستين من المسلة أنه ( إذا أهمل فلاح تلقيح النخيل وسبب نقصا في المحصول فعليه أن يؤدي إيجار البستان اسوة بالبساتين المجاورة ) .

في وادي النيل عرف نخيل التمر منذ عصور ما قبل التاريخ وكان النخيل من اهم الأشجار التي ازدهت بها الحدائق المصرية القديمة . كما اتخذ من النخيل موردا لا ينضب لوسائل الزخرفة وكثرت طرز الأعمدة التي تمثلها في القبور والمعابد طوال العصور التاريخية . وقد عثر على بقايا جذوع النخيل في الواحات الخارجية من العصر الحجري القديم ، كما عثر على مومياء ملفوفة في حصيد من سعف النخيل بجهة الرزيقات من عصر ما قبل الأسرات ، كما عثر على نخلة صغيرة كاملة حول مومياء في احد قبور سقارة من الأسرتين الأولى والثانية عشر ضمن نقوش معبد الملكة حتشبسوت بالدير البحري بطيبة . وتدل النقوش على انه جلب من بلاد " بنت " ( الصومال ) .

عرف المصريون القدماء التلقيح الصناعي من البابليين في عصر الدولة الحديثة حيث عثر في بعض قبور هذا العصر على أنواع عديدة من البلح الصالح للأكل بعكس البلح الذي عثر عليه في قبور عصر الدولة الوسطى ، فقد كان صغيرا وقليل الحلاوة نسبيا . وقد عثر على كأس جميلة من الخزف الأزرق من عصر الدولة الحديثة نقش عليها صورة لأربعة صبية وهم يجنون ثمار البلح ، بينما القردة تساعد في جنيها ، كما عثر على عقد يمثل البلح وحباته من الخزف الأخضر في احد قبور الأسرة الثامنة عشر محفوظ بقسم الزراعة القديمة بالمتحف الزراعي المصري بالدقي كما اتضح ان النخل كان مغروسا في اسبانيا والبرتغال قبل الميلاد .



كما ذكر أن النخل كان منتشرا من اسبانيا إلى ايران وقد ذكر أصنافا عديدة مختلفة حيث يصف بلني الثمار بقوله " حقا إن الثمرة عندما تكون بحالتها الطرية الرطبة تكون بالغة اللذة بحيث لا يستطيع الأكل ان يمتنع عن التهامها لو لم تكن عاقبة التماذي في أكلها وخيمة " .

في شمال أفريقيا كان قرطاجنة ترعه ثم أخذها عنها الرومان فالبربر وتم زراعته في الصحراء الغربية والاستوائية من أفريقيا ، والذي ساعد على نشره أن العرب كانوا يحملون زادهم من التمور على الإبل في تنقلاتهم ، وقد زرعت أولى نباتات النخل من البذور في أراضي بعثة الآباء بالمكسيك الجديدة عام ١٧٦٩ بمعرفة أحد المهاجرين القدماء ، كما دخلت في أوائل القرن العشرين ( فيما بين ١٩٠٠ إلى ١٩٠٨ م ) زراعة النخل إلى الولايات المتحدة الأمريكية من الفسائل التي نقلت من العراق وإيران وتونس والجزائر .

### النخل في مآثورات العرب

يذكر البكر أن من طريف الحكايات القديمة أن أحدهم سأل يهوديا من العراق :

س : ما هي أهم الأثمار عندكم ؟

ج : التمر .

س : ثم ماذا ؟

ج : التمر أيضا .

س : وكيف ذلك ؟

ج : لأن النخل نستظل بسعفه ونصنع من جنوعه سقوف وأعمدة بيوتنا ، ونتخذ منه ومن جريده وقودنا ، ونصنع منه السرة والحبال وسائر الأواني والأثاث . ونتخذ التمر طعاما مغذيا ، ويعلف بنواه ماشيتنا ونصنع منه عسلا وحلوى ..... إلى غير ذلك .

كتب السباعي ان مجاهد قال : إذا حصنت فحضرك المساكين فاطرح لهم من السنبيل ، وإذا جذنت فالحق لهم من التاريخ ، وإذا درسته ونزيت فاطرح لهم منه . وكان الصحابة في عهد الرسول صلى الله عليه وسلم يأتي كل واحد منهم من

أصحاب النخيل ، بقنو ( عنق ) عند جزاؤه ثم يعلقه على باب المسجد يأكل منه من يشاء .

وعن السجستاني : حدث أبو قتبية عن يونس بن الحارث عن الشعبية : أن قيصر ملك الروم كتب الى عمر بن الخطاب رضي الله عنه : اما بعد فإن رسلي أخبرتني ان قبلكم شجرة تخرج مثل آذان الفيلة ثم تتشق عن مثل الدر الأبيض ، ثم تخضر كالزمرد الأخضر ثم تحمر فتكون كالياقوت الأحمر ، ثم تتضج فتكون كأطيب فالودج أكل تينع وتيس فتكون عصمة للمقيم وزادا للمسافر ، فإن تكن رسلي صدقتي فإنها من شجر الجنة . فكتب إليه عمر : " بسم الله الرحمن الرحيم " من عبد الله عمر أمير المؤمنين إلى قيصر ملك الروم . السلام على من اتبع الهدى ، أما بعد : فإن رسلك قد صدقتك وإنها الشجرة التي انبتها الله عزوجل على مريم حين نفست بعيسى فاتق الله ولا تتخذ عيسى إلهاً من دون الله " .

قيل أن عمر رضي الله عنه سأل رجلاً من أهل الطائف : " الحيلة خير أم النخلة ؟ فقال الطائفي : الحيلة . واتسناها وأصلح بها برمتي ونام في ظلها . فقال لو حضرك رجل من يثرب لرد هذا عليك . قال فدخل عبد الرحمن ابن محصن النصاري . فاخبره عمر خبر الطائفي فقال : ليس كما قال ، إني ان أكل الزبيب اضرم وإن ادعه أغرث ليس كالصقر فرؤوس الرقل الراسيات في الوحل المطاعم في المحل تحفة الكبير وصمته الصغير وزاد المسافر ونضيج فلا يعني طابخاً نحترش به الضباء بالصلعاء وخرسه مريم بنت عمران . فقال عمر ما أراك يأخا أهل الطائف إلا قد غلبت " .

وروى ابن قتبية عن علي بن أبي طالب رضي الله عنه قال : " من أكل كل يوم سبع تمرات عجوة قُلت كل داء في بطنه " وقال رضي الله عنه لرجل من بني تغلب يوم صفين : أترتم معاوية ؟ فقال : ما آثرناه ، ولكننا آثرنا القلب الأصفر ، والبر الأحرم والزيت الأصفر " .

ويذكر الأستاذ محمد حسين هيك في كتابه — الفاروق عمر — : " افاء الله على المسلمين بعد غزوة السقاطية ( بين العرب والفرس أيام المتشئ بن حارثة الشيباني في خلافة سيدنا عمر رضي الله عنه ) مغنم كثيرة بينها من الأطعمة مقادير عظيمة ، فلم يفرحوا منها بشيء فرحهم بلون من التمر يدعى — الترسيان — كان ملوك فارس يحبونه ، قد اقتسموه بينهم وجعلوا يطعمون من الفلاحين ثم بعثوا



بخمسة إلى عمر بالمدينة وكتبوا له : إن اطعمنا مطاعم كانت الأكاسرة يحبونها ، وأحببنا أن تروها لتذكروا أنعام الله وأفضاله " .

قال الأعمش : كان الربيع بن خيثم يضع لنا الخبيص ( طعام يصنع من التمر والسمن ) ويقدمه ويقول : " اللهم اغفر لأطبيهم نفساً ، واحسنهم خلقاً ، وارحمهم جميعاً " .

يقول الدميمري أن للعرب أمثال كثيرة عن التمر منها قولهم : " التمر في البئر وعلى ظهر الجمل " وأصله أن منادياً كان في الجاهلية يقف على أطعم من أطام المدينة حين يدرك التمر وينادي بذلك . أي من سقى ماء البئر على ظهر الجمل بالسانية وجد عاقبة سقية في تمره " .

من الأمثلة أيضاً قولهم : " مواعيد عرقوب " . كان عرقوب هذا رجلاً من العمالقة ، فاتاه أخ له يسأله شيئاً يعطيه من ثمار نخلة : قال له عرقوب : إذا طلع نخلي . فلما طلع اتاه ، فقال له : إذا ابلح . فلما ابلح اتاه ، فقال : إذا زها . فلما زها اتاه ، فقال : إذا ارطب . فلما ارطب اتاه . فقال : إذا اتمر فلما اتمر جزه ليلاً ولم يعطه شيئاً . فضربت به العرب المثل في خلف الوعد .

عن البكر أن كمال الدين القاهري ذكر في كتابه " حياة الإنسان والحيوان " :

" تشبه النخلة الإنسان فالنخلة ذات جذع منتصب ومنها الذكر والأنثى ، وإنها لا تثمر إلا إذا لقحت ، وإذا قطع رأسها ماتت وإذا تعرض قلبها لصدمة قوية هلكت ، وإذا قطع سعتها لا تستطيع تعويضه من محله " .

قد وصف خالد بن صفوان هشام النخل فقال " هن الراسخات في الوحل ، الملقحات تخرج أسفاطاً عظاماً ، ثم تنثر عن قضبان اللجين منومة وكان للتمر والنخيل مكانة مرموقة عند العرب الأقدمين ومما يدل على ذلك أنه كانت هناك قبيلة عربية اسمها " جهينة " عاشت قبل ظهور الإسلام عملت من التمر هيكلًا اتخذته إلهاً وعبدته ويقال أن هارون الرشيد أراد بأن يجمع له من ألوان تمر أسوان من كل صنف ثمرة واحدة فجمع له كيلتين .

## النخل في الأديان السماوية

حثت الديانات السماوية الثلاث اليهودية والمسيحية والإسلامية على تكثير النخل وحمايته وأكل التمر واضفت عليه نوع من القدسية اذا اعتبرت الديانة اليهودية التمر من الأثمار السبع المشهورة .

كان للنخل والتمر في الديانة اليهودية مكانة عالية ويعني لفظ ( تamar ) باللغة العبرية النخل والتمر معا ، ومن طريف ما يروى عن اليهود إنهم لاحظوا اعتدال جذع النخلة وقوامها المديد الساحق ، وخيرها الكثير الواقف فأطلقوا اسم ( تamar ) على بناتهم رمزا لجمالهن وتيمنا بخصوبتهن . كذلك ورد في الكتاب المقدس أيضا ان جدران الهيكل الذي بناه نبي الله سليمان عليه السلام لعبادة الله كان مكسوا بخشب الأرز الذي نقش عليه شكل النخل . وفرش أيضا — المسيح عليه السلام سعف النخل في طريقه عندما دخل القدس لأول مرة وللمسيحيين يوم أحد يسمى أحد السعف أو النخل حيث يستعملون فيه سعف النخل لإقامة الشعائر والطقوس الدينية الخاصة بذلك اليوم .

ذكر القرآن الكريم النخل والتمر في ١٧ سورة من أصل ١١٤ سورة وفي ٢١ آية من أصل ٦٢٣٦ آية . وهناك أحاديث نبوية شريفة جميعها تحت المسلم على تكثير نخيل التمر وحمايته من القلع والاكتار من اكل الرطب والتمر .

### ما ورد عن النخل في القرآن الكريم

" وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أغصاب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه انظروا إلى ثمره إذا أثمر وينعه إن في ذلكم لآيات لقوم يؤمنون " .

( سورة الأنعام آية ٩٩ — مكة )

" وهو الذي أنشأ جنات معروشات وغير معروشات والنخل والزرع مختلفا أكله والزيتون والرمان متشابها وغير متشابه كلوا من ثمره إذا أثمر وآتوا حقه يوم حصاده ولا تسرفوا إنه لا يحب المسرفين " .

( سورة الأنعام آية ١٤٠ — مكة )



" قال آمنتم له قبل أن آذن لكم إنه لكبيركم الذي علمكم السحر فلا تقطن أيديكم وأرجلكم من خلاف ولأصلبكم في جنوع النخل وتعلمن أيننا أشد عذاباً وأبقى " .

( سورة طه آية ٧١ — مكية )

" ونزلنا من السماء ماء مباركاً فأنبتنا به جنات وحب الحصيد . والنخل باسقات لها طلع نضيد " .

( سورة ق الآيات ٩ ، ١٠ — مكية )

" فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام " .

( سورة الرحمن آية ١١ — مكية )

#### نخل :

" واضرب لهم مثلاً رجلين جعلنا لأحدهما جنتين من أعناب وحققناهما بنخل وجعلنا بينهما زرعا " .

( سورة الكهف آية ٣٢ — مكية )

" أتتركون في ما هاهنا آمنين . في جنات وعيون . وزروع ونخل طلعها هضيم " .

( سورة الشعراء الآيات ١٤٦ ، ١٤٧ ، ١٤٨ — مكية )

" إنا أرسلنا عليهم ريحاً صرصراً في يوم نحس مستمر . تنزع الناس كأنهم أعجاز نخل منقعر " .

( سورة القمر الآيات ١٩ ، ٢٠ — مكية )

" فيها فاكهة ونخل ورمان " .

( سورة الرحمن آية ٦٨ — مدنية )

" وأما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية . سخرها عليهم سبع ليال وثمانية أيام حسوما فترى القوم فيها صرعى كأنهم أعجاز نخل خاوية " .

( سورة الحاقة الآيات ٦ ، ٧ — مكية )

## نخلا :

" فأنبتنا فيها حبا . وعنباً وقضباً . وزيتونا ونخلا " .

( سورة عبس الآيات ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ — مكية )

## النخلة

" فأجاءها المخاض إلى جذع النخلة قالت ياليتني مت قبل هذا وكنت نسياً منسياً . فناداها من تحتها ألا تحزني قد جعل ربك تحتك سريباً وهزي اليك بجزع النخلة تسقط عليك رطباً جنياً " .

( سورة مريم الآيات ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥ — مكية )

## نخيل

" أيود أحدكم أن تكون له جنة من نخيل وأعناب تجري من تحتها الأنهار له فيها من كل الثمرات وأصابه الكبر وله ذرية ضعفاء فأصابها إعصار فيه نار فاحترقت كذلك يبين الله لكم الآيات لعلكم تتفكرون " .

( سورة البقرة آية ٢٦٦ — مدنية )

" وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقي بماء واحد ونفضل بعضها على بعض في الأكل إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون " .

( سورة الرعد آية ٤ — مدنية )

" ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون " .

( سورة النحل آية ١١ — مكية )

" ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكراً ورزقاً حسناً إن في ذلك لآية لقوم يعقلون " .

( سورة النحل آية ٦٧ — مكية )



" أو تكون لك جنة من نخيل وعنب فتفجر الأنهار خلالها تفجيرا " .

( سورة الإسراء آية ٩١ — مكية )

" فأنشأنا لكم به جنات من نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون " .

( سورة المؤمنون آية ١٩ — مكية )

" وجعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب وفجرنا فيها من العيون " .

( سورة يس آية ٣٤ — مكية )

وفي آيات أخرى :

" والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم " .

( سورة يس آية ٣٩ — مكية )

" ما قطعتم من لينة أو تركتموها قائمة على أصولها فبإذن الله وليخزي الفاسقين " .

( سورة الحشر آية ٥ — مدنية )

( ب ) ما ورد عن النخل في الأحاديث النبوية الشريفة :

كان للنخلة موضعها وتقديرها ، ففي الصحيحين ذكر أن الرسول عليه الصلاة والسلام قال : ( إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة فإن استطاع أن لا يقوم حتى يغرسها فليغرسها ) .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " النخل والشجر بركة على أهلهم وعلى عقبهم " .

وعن عائشة رضي الله عنها قالت : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

" بيت ليس فيه تمر جياع أهله " .

وروى عنه صلى الله عليه وسلم أنه قال : " إذا أفطر أحدكم فليفطر على تمر

فإن لم يجد فليفطر على ماء فإنه طهور " .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " من أفطر بشق من التمر كفاه الله شر ذلك

اليوم " .

ويقول سعد رضي الله عنه : سمعت رسول الله عليه الصلاة والسلام يقول : " من أصبح بسبع تمرات عجوة لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر " .

( صحيح البخاري — جزء ٢ ص ١٧٩ )

وعنه صلى الله عليه وسلم : " أن التمر يذهب الداء ولا داء فيه " .

وعن سلمة بنت قيس أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : " أطعموا نساؤكم في نفاسهن التمر فإنه من كان طعامها في نفاسها التمر خرج ولدها حليماً فإنه كان طعام مريم حين ولدت ، ولو علم الله طعاماً خيراً من التمر لأطعمها إياه " .

وعنه صلى الله عليه وسلم : " سبع يجري للعبد أجرهن بعد موته وهو في قبره ، من علم علماً أو أكرى نهراً أو حفر بئراً أو غرس نخلاً أو بنى مسجداً أو ترك ولداً يستغفر له بعد موته أو ورثه مصحفاً " .

وفي الصحيحين عن ابن عمر رضي الله عنه قال : " بينما نحن عند رسول الله صلى الله عليه وسلم إذ أتى بجمار نخلة فقال النبي صلى الله عليه وسلم : " إن من الشجر شجرة مثلها كمثل المسلم " فوقع الناس في شجر البوادي فوقع في نفسي أنها (النخلة) فأردت أن أقول هي النخلة ، ثم نظرت فإذا أنا أصغر القوم سناً فسكت ، فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : هي النخلة فذكرت ذلك لعمر فقال : لأن تكون قلتها أحب إلي من كذا وكذا . وعن أنس رضي الله عنه أن رسول الله نهى أن تباع ثمرة النخل حتى تزهو . قال أبو عبد الله يعني حتى تحمر . ( صحيح البخاري — جزء ٣ ص ٩٥ ) .

وعن ابن عباس رضي الله عنه قال : قدم رسول الله صلى الله عليه وسلم المدينة والناس يسلفون في تمر العام والعامين أو قال أو ثلاثة شك إسماعيل فقال : " من سلف في تمر فليسلف في كيل معلوم ووزن معلوم " . ( صحيح البخاري — جزء ٣ ص ١٧٩ ) .

وعنه صلى الله عليه وسلم : أنه أتى بقناعتين من رطب أحدهما سقى وثانيهما بعل فوضع يده في البعل وترك السقى . فقيل له : يا رسول الله هذا أصغرهما وأطيبهما يعنون السقى . فقال عليه السلام : " إن هذا لم تجع فيه كبد ولم يضرب فيه ظهر " .

وقد ورد في حديث شريف : " أكرموا عمتكم النخلة فإنها خلقت من الطين الذي خلق منه آدم . وليس من الشجر شجرة أكرم على الله من شجرة ولدت تحتها مريم ابنة عمران " .

وعن زيد بن ثابت رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم رخص في العرايا أن تباع بخرصها كيلا . قال موسى بن عقبة والعرايا نخلات معلومات تأتيها فتشترىها " .

( صحيح البخاري — جزء ٣ ص ٩٥ )

وعن عبد الله بن عمر رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال : " من باع نخلا قد أبرت فثمرها للبائع إلا أن يشترط المبتاع . وعنه رضي الله عنه قال : نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن المزابنة أن يبيع ثمر حائطه إن كان نخلا بتمر كيلا " .

( صحيح البخاري — جزء ٣ ص ٦٧ )

وعن أبي هريرة رضي الله عنه قال : جاء رجل إلى النبي صلى الله عليه وسلم فقال : هلكت قال : ما شأنك ؟ قال : وقعت على امرأتي في رمضان . قال : هل تستطيع أن تعتق رقبة ؟ قال : لا . فهل تستطيع أن تصوم شهرين متتابعين ؟ قال : لا . فهل تستطيع أن تطعم ستين مسكينا ؟ قال : لا . قال : اجلس . فجلس . فأتى النبي صلى الله عليه وسلم بعرق فيه تمر — العرق المكلل الضخم — قال : خذ هذا فتصدق به قال أعلى أفقر مني ؟ فضحك النبي صلى الله عليه وسلم حتى بدت نواجذه قال : أطعمه عيالك .

( صحيح البخاري — جزء ٨ ص ١٨٠ )



## الفصل الثاني

### مقدمة عامة عن زراعة نخيل التمر

- زراعة النخيل
- القيمة الغذائية للتمور
- النخيل والظروف البيئية
- تكاثر أشجار النخيل
- ري النخيل
- تسميد النخيل
- تقليم أشجار النخيل
- تلقيح النخيل
- خف ثمار النخيل
- تقويم النخيل
- أصناف النخيل
- تخزين التمور
- تصنيع التمور

## الفصل الثاني

### مقدمة عامة عن زراعة نخيل التمر

تتنسب أشجار النخيل إلى العائلة النخيلية Arecaceae وهي من النباتات وحيدة الفلقة Monocotyledonous وثنائية المسكن Dioecious وتشتمل العائلة النخيلية على حوالي ٢٠٠ جنس ، ١٥٠٠ نوع ويشتمل جنس Phoenix على ١٢ نوعاً من بينها نخيل التمر *Phoenix dactylifera* وهو نبات ثنائي المسكن يتكاثر بالفسائل اسمه الإنجليزي Date palm وهناك أنواعاً أخرى من النخيل أهمها نخيل الزيت Oil palms — نخيل جوز الهند Coconut palms — نخيل الزينة Washingtonia palms . يرجع انتشار النخيل إلى حوالي أربعة آلاف سنة وهناك آراء كثيرة تناقش الموطن الأصلي للنخيل وعموماً تنتشر زراعة النخيل في معظم المناطق الحارة من العالم ، وينمو بعضها في المناطق المعتدلة ما بين خطوط العرض ١٠ — ٣٥ درجة شمالاً .

### زراعة النخيل

أشجار النخيل من نوات الفلقة الواحدة أي لا يوجد لها كامبيوم محيطي ويبقى قطر جذع النخلة ثابت مهما تقدم عمرها . تنقسم النخلة إلى المجموع الجذري — الجذع — الأوراق — المجموع الزهري . تتكون الجذور من قاعدة الجذع بارتفاع يصل إلى ٥٠ سم ، ويعتمد النخيل على المجموع الجذري في امتصاص الماء والغذاء من التربة — وجذور النخيل خالية من الشعيرات الجذرية — وتوجد شبكة من جذور عرضية تزداد مع تقدم النخلة في العمر ، وبعد أن تصبح النخلة مثمرة يلاحظ أن ٢٥% من جذورها تمتد من أسفلها ، والباقي ينتشر من جوانبها وأن ٥٠% من الجذور الجانبية توجد على بعد ٣ سم من سطح التربة . ينتشر الجهاز الجذري جانبياً حتى ١٠ متر ويمتد في العمق من ٤ — ٨ متر . مساق نخلة التمر ( الجذع ) اسطوانية تنمو فوق سطح الأرض ، وقد يصل ارتفاعها من ١٠ - ٢٥ متر غير متفرعة ومغطاة بليف (الكرب) ينمو من قاعدة الأوراق ( الجريد ) ويحيط الليف بالساق لحمايتها من الظروف البيئية المعاكسة وتتحصر منطقة نمو النخلة وانقسام الخلايا في البرعم الطرفي ( الجمارة ) ويتجه نموه لأعلى — يمكن تقدير

عمر النخلة من طولها إلا أن طول النخلة يختلف باختلاف العمليات الزراعية والصنف والظروف البيئية المحيطة — ويتراوح قطر الجذع بين ٤٠ — ٩٠ سم. السعف أو الجريدة عبارة عن ورقة مركبة ريشية كبيرة طولها ٣ — ٦ متر تنتج النخلة سنويا حوالي ٨ — ٢٠ سعفه ، ويبقى لونها أخضر وتقوم بجميع وظائفها لمدة ٣ — ٧ سنوات ثم تجف ويلزم إزالتها بالتقليم ، ويبلغ مجموع السعف الأخضر في النخلة من ٥٠ — ١٥٠ سعفه حسب الصنف والعمليات الزراعية والظروف البيئية . وتتركب السعفه من عرق وسطي وتقسّم إلى النصل والسويق ، ويتكون النصل من الخوص والشوك ، أما السويق فيمثل القسم الأسفل من السعفه ويسمى غالبا الكربة . يوجد البرعم الطرفي الوحيد في قلب رأس النخلة ، ويقود النخلة في نموها وتلتف الأوراق الحديثة حول البرعم وتأخذ اللون الأبيض ويحزمها الليف مكونة كتلة بيضاء تسمى الجمارة وأشجار النخيل ثنائية المسكن أي أن الأزهار المذكرة تكون على شجرة والأزهار المؤنثة على شجرة أخرى حيث تظهر في رأس النخلة مجموعة الأزهار والغمد المحيط بها ، وتسمى أغريض أو طلعة وتظهر في أوائل الربيع . أزهار النخيل نوارت جالسة وعناقيدها أو شماريخها بسيطة متفرعة منتصبة والزهرة صغيرة بيضاء اللون مصفرة قوية الرائحة ، ويكاد ينحصر وجود شماريخ الأزهار الأنثوية وتجمعها عند نهاية العنق ، ولهذا فهي أطول من الأزهار المذكرة . مع استمرار النورة في النمو وتقل الثمار المتزايد يتقوس المجموع الثموي وتتدلى الشماريخ إلى أسفل وتسمى عند ذلك العرجون أو العنق وتختلف الشماريخ في الطول ما بين ١ — ١ متر ويتفاوت عدد شماريخ العنق الواحد بين ١٥-٢٠ شمراخا والشمراخ عبارة عن عود رفيع جزءه العلوي مستقيم والسفلي متعرج وتنظم عليه الثمار . ثمرة النخيل عنبه داخلها بذرة واحدة هي النواه ، وتتكون بعد تلقيح الزهرة المؤنثة وإخصابها وتحتاج الثمرة إلى درجات حرارة مرتفعة لنضجها وتغطي قاعدة الثمرة بالقمع ويتصل بالشمراخ رأسيا والثمرة جالسة عليه دون فاصل سوى أنسجة ليفية . تمر الثمرة بمراحل نمو متعددة تبدأ بعد التلقيح والإخصاب ، وتنتهي بمرحلة التمور وأولى هذه المراحل الحبابك ثم القمري ثم الخلال ثم الرطب ثم التمر .



## القيمة الغذائية للتمور :

تعتبر التمور فاكهة وغذاء معا فهي فاكهة في مرحلتها الأولى والخلال والرطب ومادة غذائية في مرحلة التمر . التمر غذاء متكامل فالتمور مصدر هائل للطاقة الحرارية لمحتواها السكري ( ٨٠% ) . كما تحتوي على كميات من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة ذات الأهمية الغذائية فهي مصدر جيد للحديد والبوتاسيوم والمنجنيز وبمستوى أقل الكالسيوم والمغنسيوم والكلورين ومصدر فقير لكل من الفوسفور والصوديوم . كما تحتوي على بعض الفيتامينات الهامة كالثيامين والريبوفلافين والنياسين كما تحتوي التمور على حامض الفوليك .

تمثل الرطوبة حوالي ١٤% من وزن التمور الطرية . وكلما زادت الحموضة في الثمار انخفضت نوعيتها . ومن أهم الأحماض الأمينية التي توجد في الثمار الجلوتاميك والاسبارتيك والجليسين والسيرين والليسين والارجينين والتربتوفان ، ونسبة قليلة الفالين . عموما تتراوح نسبة البروتين في الوزن الطازج للحم التمور ما بين ١,٧ — ٣% وتصل في النوى ٥,٢% من الوزن الطازج للنواه . يحتوي لحم التمر على نسبة ضئيلة من الدهون فالتمر المنزوع النوى يحتوي على ٣ - ٢% من الدهون . تصل كمية المواد البكتينية في طور القمري حوالي ٦,٧% وتنخفض إلى ٢,٣% في طور الرطب . يبدأ ترسيب مادة التانين ويختفي المذاق القابض عندما تتعدى الثمار طور القمري وتحول إلى اللون المميز للصنف .

يظهر اللون المميز للصنف مع اكتمال النمو ( البسر ) وتتحصر هذه الألوان في الأصفر أو الأحمر أو البرتقالي . من أهم الفيتامينات الموجودة في التمر فيتامين A ونسبة متوسطة من فيتامين B<sub>1</sub> - B<sub>2</sub> - B<sub>7</sub> كما يحتوي على نسبة قليلة من فيتامين C .

يعتبر التمر من المواد الغذائية الهامة وخاصة بسبب محتواه من البوتاسيوم والكلورين حيث يوجدان بكميات جيدة يليها الكالسيوم . كما يحتوي على مقادير مناسبة من الفوسفور والمغنسيوم والكبريت والصوديوم والنحاس . تبلغ السرعات الحرارية في التمور حوالي ١٣٥ سعر حراري في الرطل الواحد ( ٤٥٣,٦ جرام ) وقد تزداد هذه الكمية أو تقل حسب الصنف ودرجة النضج .

والجدول التالي يوضح كمية العناصر والفيتامينات التي يحتويها التمر

الكمية في ١٠٠ جرام بلح	العناصر الغذائية	الكمية في ١٠٠ جرام بلح	العناصر الغذائية
١,٠٠٠	يود (ميكروجرام)	٢٧٤,٠٠	السعرات الحرارية (كالوري)
٠,٠٣٨	كاروتين (مليجرام)	٢٢,٥٠	ماء (جرام)
٠,٥٠	فيتامين A (ميكروجرام)	٢,٣٠	بروتين (جرام)
٠,٠٦٣	فيتامين B (مليجرام)	٠,٥٣	دهون (جرام)
٠,٠٧٣	فيتامين B <sub>2</sub> (مليجرام)	٧٢,٩٠	كربوهيدرات (جرام)
٣,٢٠٠	تيكاناميد (مليجرام)	١,٨٢	املاح معدنية (جرام)
٠,٨٠٠	بانثونيك (مليجرام)	٣٥,٠٠	ضوءيوم (مليجرام)
٠,١٣٠	فيتامين B <sub>6</sub> (مليجرام)	٦٤,٨٠	بوتاسيوم (مليجرام)
٣,٠٠٠	فيتامين B <sub>2</sub> (ميكروجرام)	٥٠,٠٠	مغنسيوم (مليجرام)
٣,٠٠٠	فيتامين C (مليجرام)	٥٩,٠٠٠	كالسيوم (مليجرام)
١٤,٤٠٠	جلوكوز (جرام)	٢,٩٠	حديد (مليجرام)
١٧,٩٠٠	فركتوز (جرام)	٦٣,٠٠	فوسفور (مليجرام)
٣٧,٧٠٠	سكرور (جرام)	١١٧,٠٠	كلوريد (مليجرام)

المصدر : كتاب العلاج بالتمر والرطب - دار الطلائع للنشر والتوزيع والتصدير .

### النخيل والظروف البيئية :

يحتاج النخيل للحرارة الشديدة صيفاً إذ تتركز في هذه الفترة كميات السكر كما أن النخيل يحتمل البرودة . عموماً تتحمل النخلة درجات حرارة بين ١٢,٥ درجة مئوية — ٥١,٧ درجة مئوية ويبلغ الفرق بين حرارة الجو وجذع النخلة ١٧ درجة مئوية ويستمر نمو النخلة طول العام مع معدلات الحرارة المناسبة ، ويكون النمو

الخضري في أعلى مستوياته ما بين ٣٢ — ٣٨ درجة مئوية . تتجح زراعة النخيل حتى ارتفاع ١٠٠٠ متر من سطح البحر .

تنمو أشجار النخيل جيدا في ظروف حرارية مختلفة ولكنها لا تزهر إلا في الأماكن التي تبلغ فيها درجات الحرارة في الظل ١٨ درجة مئوية ولا تعطي ثمارا إلا في الأماكن التي تزيد فيها الحرارة عن ٢٥ درجة مئوية .

بالرغم من أن أشجار النخيل تحتاج إلى حرارة شديدة جدا إلا أن أوراقها ذات أنسجة معدة لتحمل أقصى درجات الجفاف الجوي الطبيعي ، وإذا كانت أشجار النخيل تنمو جيدا في الأماكن الرطبة إلا أن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف — وكلما زادت الحرارة وقلت الرطوبة النسبية تحسنت صفات النضج في الثمار .

تؤثر الأمطار على إنتاج التمور تأثيرا سينا إذا جاءت عقب عملية التلقيح مباشرة . كما تعتبر الرياح عاملا هاما يؤثر تأثيرا ضارا على النخيل خاصة وقت التلقيح أو في طوري الرطب والتمور مع العلم بأن أشجار النخيل تتمتع بقدرة على مقاومة الرياح نظرا لمرونة جذوعها وقوة تثبيت جذورها الكثيفة في التربة . بالنسبة للضوء وأشعة الشمس إذا زرعت النخلة في الظل فإن نموها لا يكون طبيعيا حتى مع الحرارة الشديدة ، ويلزم أن يتعرض السعف لأشعة الشمس مباشرة .

تفضل أشجار النخيل الأراضي الخصبة ولكنها تتجح أيضا في الأراضي الرملية بدرجات متفاوتة وفقا للعناية بالعمليات الزراعية والري والتسميد . أشجار النخيل أكثر تحملا لملوحة التربة ويمكن أن تنمو في الأراضي القلوية .

عموما يجب أن تتوفر في التربة الصالحة لزراعة النخيل العمق الكافي والقوام الملائم لنمو الجذور وتحتوي على العناصر الضرورية وعلى رطوبة مناسبة ووجود المادة العضوية المناسبة. تنمو أشجار النخيل عادة في المناطق المعتمدة على الأمطار أو المياه الجوفية وأحيانا الأنهار . يعتبر توفير المياه عاملا هاما لنجاح زراعة النخيل.

### تكاثر أشجار النخيل :

يتم تكاثر أشجار النخيل بطريقتين هما التكاثر الجنسي والتكاثر الخضري . يتم التكاثر الجنسي بالبذور أو النوى وهي الأصل في تكاثر أشجار النخيل . تعطي ١٠٠ بذرة عادة ٥٦% ذكور والباقي إناث . التكاثر الجنسي هو أدنى الوسائل لإكثار



أشجار النخيل . أما التكاثر الخضري فهو يمثل الإنتاج الاقتصادي ويتم إما بالفسائل أو الراكوب أو زراعة الأنسجة .

تعتمد تكنولوجيا الزراعة النسيجية على زراعة أجزاء نباتية تحت ظروف معقمة علماً بأن كل خلية نباتية قابلة لإنبات شتلة كاملة إذا زرعت تحت ظروف مناسبة من الناحية الغذائية والبيئية ويتم ذلك من خلال :

١. إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضري باستعمال الفسائل : حيث تعتمد هذه الطريقة على زراعة الأنسجة المأخوذة من قواعد الأوراق الصغيرة الموجودة قرب القمة النامية للفسيلة وذلك في أوساط غذائية تساعد على تكوين البراعم وتتميز هذه الطريقة بأن البراعم التي يتم إكثارها تنشأ مباشرة من نسيج الأم دون التحول إلى مرحلة الكالس مما يجعلها شبيهة للإكثار الطبيعي عن طريق الفسائل وتحافظ هذه الطريقة على الصفات الوراثية للنخلة الأم مثل ما يطبق حالياً في إكثار الأصناف المقاومة لمرض البويض .

٢. إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضري باستعمال الأنسجة الزهرية : يمكن استعمال هذه الطريقة على كثير من السلالات البذرية الأصل والتي تعدت مرحلة تكوين الفسائل .

٣. إكثار النخيل عن طريق الأجنة الجسدية : تعتمد هذه الطريقة على استعمال أوساط غذائية ذات تركيزات عالية من الأوكسينات تساعد على تكوين نسيج مكون من مجموعة خلايا يسمى الكالس . يمكن إكثار هذا الكالس عبر عمليات النقل والزراعة في أوساط تساعد على التكاثر العشوائي للخلايا المكونة له . بعد مرحلة الإكثار يتم تغيير بعض مكونات الوسط الغذائي للحصول على الكالس الجنيني الذي يعتبر النواه الأولى لتكوين الأجنة الجنسية الضرورية لإكثار النخيل.

ترجع أهمية إكثار النخيل باستعمال الزراعة النسيجية الي :

- ١ - الإكثار السريع لأصناف وسلالات النخيل .
- ٢ - تعميم السلالات ذات الخصائص الوراثية المرغوبة .
- ٣ - المحافظة على الأصناف والسلالات المهددة بالانقراض .
- ٤ - تسهيل تداول شتلات النخيل بين الأقطار المنتجة للتمور .

٥ - الحد من انتشار الأمراض والآفات الحشرية والحيوانية .

٦ - انتاج شتلات متشابهة من حيث الصفات الوراثية .

### ري النخيل :

تستطيع أشجار النخيل تحمل العطش إلى حد كبير ، ولكن ينعكس ذلك على نموها وإثمارها. يحتاج النخيل إلى مياه وفيرة أثناء موسم الإثمار أي صيفا . يجود النخيل أيضاً في الأراضي السيئة الصرف المالحة . نكر قديماً أن نخلة التمر تفضل أن تكون قدمها في الماء ورأسها في السماء . رغم تحمل النخيل للجفاف إلا أن إنتاجه يقل في حالة استمرار العطش .

تختلف الاحتياجات المائية للنخيل على عوامل بيئية مختلفة تتعلق بالظروف المناخية وطبيعة التربة وطرق الري . عموماً يحتاج الفدان في السنة من ٥ — ١٠ آلاف متر مكعب وتستهلك النخلة ٦٥% من احتياجاتها خلال خمسة شهور ما بين إبريل و أغسطس ، وإذا حسب الاستهلاك على مدار السنة فيكون بمعدل ٣٠ لتر / ساعة / شجرة . يتحمل النخيل ملوحة ماء الري ويفضل نسبة الملوحة أقل من ٢٠٠٠ جزء في المليون . تتراوح التقديرات السنوية لشجرة النخيل ما بين ٧٢ م<sup>٢</sup> إلى حوالي ٣٠٠ م<sup>٢</sup> ويبلغ الاستهلاك السنوي للنخيل من الماء في وحدة الفدان حوالي ٦٦٠٠ م<sup>٢</sup> في تونس و ٨٥٠٠ م<sup>٢</sup> في العراق و ٤٧٠٠ في الأردن و حوالي ٥٤٦٠ م<sup>٢</sup> في أسوان في مصر . تزداد الاحتياجات المائية لشجرة نخيل البلح خلال أشهر الصيف نتيجة ارتفاع الحرارة ويتعمق المجموع الجذري لشجرة النخيل حتى ٢٤٠ سم من سطح الأرض كما أن ٨٠% من جملة الاحتياجات المائية تمتص على عمق حتى ١٢٠ سم . يروي النخيل حديث الزراعة كل ٢ - ٣ أيام في التربة الرملية وكل ٤ - ٥ أيام في الأراضي الصفراء . يراعي عدم الإفراط في الري إذا كانت الأراضي طينية حتى لا يحدث تعفن . عموماً تختلف عدد الريات حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة السائدة وعموماً يفضل الري كل ١٥ يوم بواقع ٤٠٠ متر مكعب للفدان في الري الواحدة .

### تسميد النخيل :

لا يعتبر النخيل من أشجار الفاكهة التي تحتاج إلى معدلات سادية عالية ومع ذلك فلا يمكن أن ينجح في زراعته دون تسميد خاصة في الأراضي الرملية أو

الضعيفة أما في الأراضي القوية فتكون حاجته للتسميد الدوري سنوياً أقل . يراعى في تسميد أشجار النخيل الكبيرة والمثمرة إتباع برنامج يشمل إضافة كل من السماد العضوي والكيمياوي . يفيد السماد العضوي ( الدبال ) في زيادة العناصر الغذائية في التربة إلى جانب تحسين طبيعة التربة وزيادة الإنتاج وتحسين خواص وصفات الثمار . يضاف السماد البلدي بما يعادل ٢ طن للدونم الواحد في كاليفورنيا واريزونا. بصورة عامة تسمد أشجار النخيل الغذائية في التربة إلى جانب تحسين طبيعة التربة وزيادة الإنتاج وتحسين خواص وصفات الثمار بواقع ١٠ - ١٢ كجم سماد عضوي سنوياً . تتم إضافة السماد العضوي دفعة واحدة خلال شهري نوفمبر وديسمبر سنوياً . أما بالنسبة للسماد الكيمياوي يتم تسميد أشجار النخيل الحديثة بمقدار نصف كجم من النيتروجين إلى أن تبدأ الأشجار في الإثمار ومن السنة الأولى للحمل، وحتى السنة الثامنة يجب أن تزداد كمية الأزوت إلى أن تبلغ ٢ - ٣ كجم للشجرة . عموماً تحتاج النخلة عمر سنة إلى ١٤٥ جم نيتروجين ، ١١٥ جرام فوسفور ، ٢٥٠ جرام بوتاسيوم ، وإذا كانت عمر ٥ سنوات فإنها تحتاج ٣١٠ جرام نيتروجين ، ٢٥٠ جرام فوسفور ، ١٣٧٠ جرام بوتاسيوم وإذا كانت النخلة عمر ١٠ سنوات تحتاج ٤٢٥ جرام نيتروجين ، ٣٠٠ جرام فوسفور ، ١٣٧٠ جرام بوتاسيوم . يسمد النخيل بصورة عامة في الخريف والربيع ويتبعه إضافة رية ضعيفة. ينثر السماد الأزوتي بانتظام حول جذع النخلة على مسافة تتلاءم مع مدى انتشار الجذور الحديثة للنخلة . يفضل أن تضاف الدفعة الأولى في منتصف فبراير والثانية في منتصف أبريل والثالثة في منتصف يونيو . يضاف السماد العضوي في الخريف أو الشتاء ويفضل إضافته خلال شهري نوفمبر وديسمبر .

هناك بعض النقاط يجب أن توضع في الاعتبار عند تسميد نخيل البلح أهمها:

١. تختلف الكميات باختلاف عمر النخلة ، وكذلك نوع التربة فالأرض الرملية تحتاج لكميات أسمدة أكثر من الأراضي الصفراء أو الثقيلة .
٢. السماد العضوي ( البلدي ) يعتبر مهماً جداً في عملية التسميد حيث إنه يفيد التربة خاصة الرملية لاحتوائه على نسبة مرتفعة من المواد العضوية .
٣. بالنسبة للنخيل المزروع تحت نظام الري بالتنقيط يفضل أن تضاف كل العناصر السمادية عن طريق ماء الري في شبكة الري بالتنقيط .



٤ . لم يلاحظ حتى الآن مشاكل في تسميد النخيل بالعناصر الصغرى وقد يرجع السبب إلى الاعتماد في كثير من الأحيان على السماد البلدي والذي يحتوي على كميات مناسبة من هذه العناصر تلبي احتياجات نخيل البلح — إلا أن هذه المشكلة يمكن أن تظهر في حالة زراعة النخيل في بعض الأراضي الرملية عند عدم إضافة أسمدة عضوية إليها .

### خدمة الأرض :

من الأهمية حرث أرض النخيل وعزقها لتفكيك التربة وتهويتها والتخلص من الحشائش وإذا لم تكن منزرعة بمحصول بين أشجار النخيل تجري هذه العملية مرتين في العام على الأقل في سبتمبر بعد جمع التمر والثانية في ديسمبر قبل الأزهار . يراعى عدم الحرث العميق حتى لا تنقطع الجذور .

### تقليم أشجار النخيل :

تعتبر عملية تقليم النخيل من عمليات الرعاية الهامة حيث تساعد على تسهيل عملية الصعود إلى رأس النخلة وإحداث التهوية المناسبة للثمار ومكافحة بعض الحشرات مثل الحشرة القشرية البيضاء ومع ذلك فالظاهرة العامة وخاصة في المناطق النائية والصحراوية عدم العناية بتقليم النخيل . تجري عملية التقليم بغرض إزالة السعف القديم الجاف حتى تتكون أوراق جديدة وتشمل عملية التقليم إزالة الأشواك والتكريب وإزالة الرواكيب والليف . يختلف عدد الجريد الذي تنتجه النخلة في العام الواحد باختلاف التربة والصنف والري والتسميد ويتكون في العام حوالي ١٢ - ١٥ جريدة ويزال الجريد عمر أكثر من ٣ سنوات ، ويزال سنوياً من ٦ - ١٢ جريدة .

### من أهم فوائد التقليم :

- ١ . التخلص من السعف الجاف والاستفادة من مخلفات التقليم في بعض الصناعات مثل الحبال .
- ٢ . إزالة الأشواك من السعف مما يسهل من قدرة النخال للوصول إلى الأغاريض أثناء التلقيح والجمع .

٣. السماح للأشعة بأن تصل إلى العذوق مما يساعد في تقليل الإصابة بالآفات والإسراع من نضج الثمار .

يتم التلقيح مرة واحدة في العام إما في الخريف بعد جمع الثمار أو في أواخر الربيع في وقت عملية التلقيح أو في أوائل الصيف عند إجراء عملية التقويس .

### تلقيح النخيل :

شجرة نخيل البلح وحيدة المسكن أي أن الأزهار المذكرة تحمل على نبات والأزهار المؤنثة على نبات آخر ، ويتوقف الإنتاج على عملية التلقيح . تتم هذه العملية يدوياً بنقل حبوب اللقاح من الأشجار المذكرة إلى الأشجار المؤنثة . يجب أن يكون هناك توافق جنسي بين الذكر ( الفحل ) والإناث . يعطي الفحل الجيد سنوياً من ١٠ - ٣٠ طلعة وزن الطلعة الواحدة من ١ - ١,٥ كجم وطولها ٦٠ - ١٢٥ سم وعرضها من ١٠ - ١٧ سم وعدد شماريخها من ٦٠ - ٢٨٥ شمراخاً ويقدر عدد الشماريخ المذكرة اللازمة لتلقيح سوباطة الأنثى بحوالي ٥ شماريخ في المتوسط وتحمل الأنثى ١٠ سوباطات ( عذوق ) في المتوسط . ذكر النخيل الواحد كافي لتلقيح ٣٦ نخلة في المتوسط .

هناك طرق مختلفة منها التلقيح الطبيعي ، ويتم نتيجة تطاير طلع النخل بفعل الرياح إلى أن يصل مصادفة إلى عنق الأنثى . هناك التلقيح الصناعي وهو مهم جداً لإنتاج التمور لأغراض تجارية ، ويتم بواسطة الإنسان . يعتمد نجاح هذه العملية على اتباع الأساليب الصحيحة في طريقة معاملة وتخزين حبوب اللقاح . تجري عملية التلقيح في أواخر الشتاء وأوائل الربيع ، وذلك عندما يبدأ النخل في إخراج أغاريض الأزهار حيث ينشق الغلاف ويتكامل الطلع . توضع الشماريخ المذكرة مقلوبة متى تتساقط حبوب اللقاح منها على الأزهار المؤنثة لإخصابها .

هناك مجموعة من الصعوبات التي تواجه نجاح عملية التلقيح منها :

١. عدم توفر العمالة الماهرة المدربة وارتفاع أجورها .
٢. عدم توفر حبوب اللقاح الكافية في موسم التلقيح لعدم وجود تذكور ( فحول ) نخيل بالنسب المطلوبة في بعض المناطق ويوصى بضرورة زراعة ٥% من أعداد النخيل بفسائل من تذكور ممتازة .

٣. وجود اختلافات موسمية في تفتح الأغاريض المذكورة بالنسبة للأغاريض المؤنثة ولذا يلزم اختيار ذكور تتناسب في مواعيد إزهارها مع أزهار الإناث تحت ظروف كل منطقة .

### خف ثمار النخيل :

توصف ثمرة النخيل بأنها عنبه وهناك ٥ أطوار رئيسية لنمو الثمار هي الحبابوك ( الثمرة لونها أخضر ) والكمرى ( الثمرة لونها أخضر واكتمل الجسم الطبيعي لها ) والخلال ما بين اكتساب اللون الطبيعي للصنف والرطب ( تصبح الثمرة لبنية ) والتمر ( تفقد الثمار نسبة من الرطوبة وتصبح قابلة للحفظ ) .

يجري خف ثمار النخيل إما بإزالة بعض العنق أو تقصير الشماريخ على العرجون وإزالة بعض الشماريخ التي توجد في وسط العرجون بما يعادل ٢٥ إلى ٣٠% من العدد وذلك بغرض زيادة وزن وحجم الثمار وتحسين صفاتها والتبكير في نضجها وكذلك تنظيم الحمل وإيجاد توازن بين النمو الخضري والثماري . ويرى البعض أن النخلة التي يبلغ عدد سعفها ٨٠ سعة يجب أن لا يزيد عدد عراجينها عن ١٠ . تجري عملية خف الثمار مع التلقيح أو خلال الأسابيع التالية وقد لوحظ تفوق الخف المبكر . .

### تقويس النخيل وتغطية العنق :

يعتبر تقويس النخيل ( التدليه ) من العمليات الزراعية الهامة في النخيل حيث أن العنق إذا أخذ في النمو ازداد وزنه وامتدت شماريخه وتشابكت مع الخوص والسعف فإذا تركت وشأنها تعذر جني المحصول ويتم عن طريق سحب العراجين من وضعها بين السعف وتوزيعه على قمة النخلة بانتظام ، ويتم ذلك قبل تصلب عيدان العراجين وتساعد هذه العملية على سهولة جمع المحصول وتقادي تقصف العراجين تحت ثقل الثمار ، وكذلك تعريض الثمار للضوء مما يساعد على تلوينها . تتم هذه العملية بعد العقد بحوالي ١,٥ شهر وأثناء خف العراجين أي في شهر يونيو تقريباً . يوصى بعدم تأخير عملية التقويس ( التدليل أو التدليه ) أكثر من ٨ أسابيع بعد العقد حتى لا تتصلب العراجين وتتقصف ، كما يستحسن أن تتم عملية خف العنق مع عملية التقويس توفيراً لصعود العامل مرتين إلى النخلة .



أما عملية تغطية العذوق أو التكميم فتجري بغرض حفظ الثمار من الأمطار والآفات والتلوث بالأتربة وزيادة الجودة في المناطق الحارة إضافة إلى الإسراع من الجني . يستخدم لهذا الغرض أكياس من الشبك أو البلاستيك أو الورق . يبدأ التكميم من بدأ دور الخلال أما قبل ذلك فهو يزيد من الرطوبة مما يعمل على ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض .

### أصناف النخيل :

يتجاوز عدد أصناف النخيل في العالم ٢٠٠٠ صنف . تختص كل منطقة في العالم بأصناف معينة وفقا لظروفها البيئية . هناك كثير من الصفات المميزة لأصناف النخيل منها :

١. خصائص النخلة حسب مظهرها العام مثل الجذع والسعف ( اللون — انحناء السعف وطوله ) وكذا الأشواك ( العدد — امتداد الشوك — غلاظة ومتانة الأشواك وطولها ) — الخوص ( تدلي الخوص — وطوله وزواياه وأوضاعه على الجريدة ) — وكذا لون وحجم العذوق .

٢. ميعاد اكتمال نضج التمور : فهناك تمور مبكرة ومتوسطة ومتأخرة .

٣. وزن التمور : تمور كبيرة ( أكثر من ١٥ جرام ) وتمور متوسطة ( ١٠ — ١٥ جرام ) وتمور صغيرة ( أقل من ١٠ جرام ) .

٤. لون التمور : في طور البسر ( ثمار ذات لون أصفر — ثمار ذات لون أحمر ) .

٥. النسبة المئوية للرطوبة : رطبة أو طرية ( تزيد الرطوبة عن ٣٠% ) ، نصف جافة ( الرطوبة بين ٢٠ — ٣٠% ) ، جافة ( الرطوبة أقل من ٢٠% ) .

٦. القشرة الخارجية للثمرة : رفيعة — غليظة — ناعمة — صلبة .

٧. قمع الثمرة : ارتفاع القمع عن سطح الثمرة — شكل حافة القمع — لون القمع .

٨. النواة : من حيث اللون والشكل والحجم

عموماً يتم تقسيم الأصناف إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي :

١. أصناف رطبة ( رطوبة الثمار أكثر من ٣٠% ) .

٢. أصناف شبه جافة ( أو شبه رطبة ) ( رطوبة الثمار من ٢٠ — ٣٠% ) .

### ٣. أصناف جافة ( رطوبة الثمار أقل من ٢٠% ) .

نظرا لاختلاف الظروف المناخية وتباينها في مصر فقد انتشرت الأصناف الرطبة ونصف الجافة في مناطق الدلتا ومصر الوسطى بينما تتفرد منطقة مصر العليا وخاصة أسوان بوجود الأصناف الجافة . وتمثل الأصناف الرطبة ( الزغلول – السماني – الحياني – الأمهات – بنت عيشة – الكبوشي – العرابي – صفر اليبين – الكبي ... إلخ ) النسبة الأكبر من إنتاج التمور في مصر حوالي ٧٠% بينما الأصناف النصف جافة ( السيوي – العمري – العجلاني ... إلخ ) تمثل نحو ١٧% من إجمالي إنتاج البلح في مصر أما الأصناف الجافة مثل ( السكوئي – البرتمودة – الملكابي – الجنديلة – الجرجودة – الدجنة – الشامية – ) فهي تمثل حوالي ١٣% من إجمالي الإنتاج في مصر .

### تخزين التمور :

يتم تخزين التمور نصف الجافة والجافة فقط أما التمور الرطبة فلا تصلح للتخزين وفي العادة يتم جمع التمور المراد تخزينها في الفترة من منتصف أغسطس حتى منتصف أكتوبر . تختلف طرق تخزين التمور باختلاف المناطق وتبعاً لحالتها عند التخزين . في العادة يتم جمع التمور المراد تخزينها بعد وصولها إلى درجة كافية من النضج والجفاف ( بدوي والدريهم عام ١٩٩١ ) .

يتم قبل التخزين التخلص من التمور المصابة أو التالفة والشوائب والمخلفات ، وإذا كانت التمور لم تصل بعد إلى مستوى كافٍ من الجفاف يمكن تعريضها للشمس لمدة أسبوع بعد فرزها في طبقة رقيقة . فيما يلي أهم طرق تخزين التمور :

١. تخزين العذوق التي تحتوي على ثمار غير ناضجة ، وذلك بتعليقها على مساند خشبية في منطقة مفتوحة حتى تمام النضج ويمكن تركها لمدة ٦ شهور ، ويفضل تركيب شبك من السلك على المنافذ حماية لإصابة التمور بالحشرات .

٢. تخزين التمور الناضجة تحت الظروف الجوية السائدة ويمكن خزنها في مخازن بسيطة في مزارع النخيل حيث يتم فرزها على أرضية المخزن بعد فرش الحصير . قد تخزن الثمار في جرار فخارية أو صفائح معدنية أو في قرب من الجلد كما قد تخزن في أجولة من البلاستيك أو الجوت .

٣. ثبت من التجارب الحديثة إمكانية تخزين التمور على درجات حرارة منخفضة حيث يتم إطالة الفترة التخزينية لثمار البلح كما تحافظ على لون الثمار وقوامها وحمايتها من الإصابة بالحشرات والآفات الأخرى حيث يتم تخزين ثمار البلح الطرية ذات المستوى المرتفع من السكر المختزل على درجة الصفر المئوي أو أقل كما يتم تخزين الأصناف النصف جافة على درجة الصفر المئوي وعموماً يفضل انخفاض حرارة التخزين عن الصفر المئوي كلما ازدادت نسبة الرطوبة في البلح أو طالت فترة التخزين . من الأمور الهامة في التخزين توافر الرطوبة في غرف التخزين في حدود من ٦٥ - ٧٠% على درجة الصفر المئوي . من الجدير بالذكر أن إطالة فترة عرض الثمار بالأسواق بعد إخراجها من المخازن المبردة يؤدي إلى تدهور صفات الثمار .

### تصنيع التمور :

يساعد تصنيع التمور على خفض الفائض السنوي للإنتاج إضافة إلى الحصول على قيمة مضافة أعلى وتطوير الإنتاج لضمان استقرار المنتجين وإمكانية التسويق بأسعار معقولة ويعتبر التمر مادة خام أساسية لصناعة منتجات غذائية عديدة منها المربي - المرملة - الجيلي - قطر التمور - التمور المسكرة - شراب التمور - عسل البلح ( الدبس ) - صناعة الحلوى البكتينية من التمور وكذلك منتجات الخبيز التي يدخل فيها التمر مثل بسكويت التمر وكيك التمر وقرص التمر ومربعات التمر . هناك بعض المنتجات الحديثة المصنعة من التمور مثل رقائق التمر - قمر الدين - التمر حبيب ( تمر + حليب ) - الشطة الحلوة - كراميل التمر إضافة إلى التمور المجففة والعجوة . كما يستفاد من عمليات تخمر التمور في إنتاج الخل وخميرة الخبيز إضافة إلى تخليل التمور . كما يمكن استخلاص الزيت من النوى وإنتاج العلف الحيواني .

يمكن إدخال الخامات الثانوية للنخيل في الصناعات الريفية مثل السلال - الأقفاص - الحفائب من جريد النخيل وكذا الحصير والمقاطف والمكائس وصناعة الحبال والدوبارة وصناعة الورق واستخدام الليف والخصوص للعبوات والكارينا والأرضيات والعزل الحراري والصوتي وإمكانية استخدام ألياف الجريد بديلاً للفيبرجلاس .



من الجدير بالذكر إنه يمكن استخدام جريد النخيل في صناعة السواح الكونثر والخشب الحبيبي ومنتجات الخرط العربي ( الارايسك ) وقد اثبتت الاختبارات أن جريد النخيل يمكن وضعه في مصاف الاخشاب المستوردة مثل الزان والموسكي والبياض من حيث الجودة اللازمة لكافة الصناعات الخشبية ويمثل هذا الاتجاه رؤية مستقبلية هامة نحو التنمية المتواصلة من خلال الوعي البيئي في الاستفادة من هذه الخامات والتي تبلغ في المنطقة العربية حوالي ١,٣ مليون طن جريد نخل — ١,٣ مليون طن من الخوص — ٢, مليون طن من الليف — ١ مليون طن من القحفة ( الكرنيفة ) — ١ مليون طن من العرجون .

## الفصل الثالث

### اقتصاديات نخيل التمر

#### مقدمة

- \* التجارة الدولية للتمور
- \* الإنتاج العربي للتمور
- \* الإنتاج المصري للتمور
- \* تطور أعداد الإناث المثمرة من النخيل
- \* تطور إنتاج التمور
- \* الأهمية النسبية لمناطق الأراضي القديمة في إنتاج التمور
- \* أهم معوقات تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

أولاً : المشاكل الإنتاجية

ثانياً : مشاكل ومعوقات التسويق

- \* وسائل تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

أولاً : التنظيم الإداري

ثانياً : إنشاء المركز المصري لنخيل التمر

ثالثاً : البرامج التنفيذية للتطوير

..

## اقتصاديات نخيل التمر

## مقدمة

تمتد زراعة النخيل في الوطن العربي كما ينتشر في المنطقة الممتدة من جزر الكناري في المحيط الأطلسي غرباً حتى باكستان شرقاً فيما بين خطي عرض ( ١٠ - ١٥ درجة ) إلى ( ٣٠ - ٣٥ درجة ) شمال خط الاستواء . تقدر مساحة النخيل في العالم بنحو ٧٨٠ ألف هكتار معظمها في الدول العربية حيث تقدر المساحة المنزرعة بالنخيل في هذه الدول بنحو ٦١١ ألف هكتار تمثل نحو ٧٨,٣% من جملة المساحة المنزرعة بالنخيل في العالم وتمثل مساحة النخيل ٨,٦% من المساحة المنزرعة في الوطن العربي والتي تقدر بنحو ٧,٢ مليون هكتار . قد أشار الأستاذ الدكتور / عبد العظيم الحمادي في ورقة العمل المقدمة تحت عنوان " الحزم التقنية الموصى بها لتحسين إنتاجية النخيل في الوطن العربي " أن العراق يأتي في المركز الأول من حيث المساحة المنزرعة بالنخيل حيث تبلغ نحو ١٤٥ ألف هكتار والمغرب في المرتبة الثانية وبها ٨٥ ألف هكتار والسعودية في المركز الثالث بمساحة نحو ٧٣ ألف هكتار وفي المركز الرابع الجماهيرية الليبية بمساحة نحو ٧٠ ألف هكتار ، بينما تأتي مصر والجزائر في المركزين الخامس والسادس بمساحة ٤٥ ألف هكتار في كل منهما ثم سلطنة عمان في المركز السابع بمساحة نحو ٣٥ ألف هكتار ثم السودان بمساحة حوالي ٢٤ ألف هكتار (جدول ١-١) .

يبلغ إجمالي عدد أشجار النخيل على المستوى العالمي نحو ١٣١ مليون نخلة ويعتبر العراق من أكثر بلاد العالم تعداداً في النخيل إذ يصل التعداد إلى حوالي ٢١,٥ مليون نخلة تليها الإمارات ٢٠,٨ مليون نخلة — ثم السعودية ١٢ مليون نخلة ، ثم مصر ١١ مليون نخلة وتأتي عمان في المركز الخامس ٨ مليون نخلة ( جدول ١-١ ) . تتباين إنتاجية النخلة من بلد لآخر حيث تأتي مصر والسعودية في المرتبة الأولى بمتوسط نحو ٥٠ - ٦٠ كجم للنخلة تليها الجزائر والصومال ٤٠ كجم للنخلة ثم تونس ٢٤ كجم للنخلة . رغم أن العراق والجزائر وتونس من البلدان المنتجة والمصدرة للتمر إلا أن متوسط إنتاجية النخلة بها منخفض حيث يتراوح بين ١٩ — ٢٦ كجم ( جدول ٢-١ ) ويرجع هذا الاختلاف في إنتاجية النخلة إلى تباين الظروف المناخية ومدى العناية بالنخلة من حيث الري والتسميد ومكافحة الآفات .



جدول رقم (١-١): عدد أشجار النخيل ومساحته ومتوسط عدد الأشجار بالهكتار في الدول العربية المنتجة للتمر\*

الدولة	عدد الأشجار (ألف نخلة)	المساحة المنزرعة (ألف هكتار)	متوسط عدد الأشجار بالهكتار
العراق	٢١٥٠٠	١٤٥٠	١٤٨
الإمارات	٢٠٨٠٠	-	-
السعودية	٢١٠٠٠	٧٣٠	١٩١
مصر	١١٠٠٠	٤٥٠	١٥٦
عمان	٨٠٥٠	٣٥٠	١٣٣
الجزائر	٧٥٠٠	٤٥٠	١٦٧
ليبيا	٧٠٠٠	٧٠٠	١٠٠
السودان	٧٠٠٠	٢٣٧	٣١٧
المغرب	٤٥٠٠	٨٥٠	١٥٩
تونس	٣٤٠٠	٢٧٠	٢٢٠
موريتانيا	١٨٧٠	٥٠	٢٧٠
اليمن	١٨٣٤	١٦٢	١٨٠
البحرين	١٠٠٠	٤٥	٢٥٠
قطر	٧٦٨٧	-	-
الكويت	٣٥٢٧	-	-
الصومال	٢٥٠	-	-
الأردن	٣٠	-	-
فلسطين	-	-	-
سوريا	-	-	-
المجموع	١٠٨٨٥٥٩	٦١٠٩	
إجمالي العالم	١٣١٠٨٦	٧٨٠	

\* عبدالعظيم الحمادي (١٩٩٨) الحزم للتقنية الموصي بها لتحسين انتاج النخيل في الوطن العربي

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية .

جدول رقم (٢-١) متوسط إنتاج التمور لل دول العربية في الفترة من ١٩٩١ - ١٩٩٦

الدولة	متوسط إنتاج (بالآلاف نخلة)	متوسط الإنتاج السنوي (طن) ١٩٩١	متوسط الإنتاج السنوي (طن) ١٩٩٢	متوسط إنتاج (بالآلاف نخلة)	متوسط الإنتاج السنوي (طن) ١٩٩١	متوسط الإنتاج السنوي (طن) ١٩٩٢
العراق	٢١٥٠٠	٥٤٢ر٠	٥٢٢ر٢	٥٨٨ر٠	٢٧ر٤	٢٥ر٦
الإمارات	٢٠٨٠٠	٢١٢ر٠	١٠ر٢	٢٣٦ر٠	١١ر٤	١١ر٠
المعودية	١٢٠٠٠	٥٥٢ر٠	٤٦ر٠	٥٧٨ر٠	٤٨ر٢	٤٩ر٨
مصر	١١٠٠٠	٦١٢ر٠	٥٥ر٢	٦٦٢ر٠	٦٠ر٢	٦١ر٨
عمان	٨٠٥٠	١٢٢ر٠	١٥ر٣	١٢٣ر٠	١٦ر٠	١٦ر٠
الجزائر	٧٥٠٠	٢٤٤ر٠	٣٢ر٠	٢٠١ر٠	٤٠ر١	٤٨ر١
ليبيا	٧٠٠٠	٧٦ر٠	١٠ر٩	٦٩ر٠	٩ر٩	٩ر٧
السودان	٧٠٠٠	١٤١ر٠	٢٠ر٢	١٤١ر٠	٢٠ر٢	٢٠ر٧
المغرب	٤٥٠٠	٩٢ر٠	٢٠ر٤	٨٠ر٠	١٧ر٨	١٨ر٠
تونس	٣٤٠٠	٨٠ر٠	٢٣ر٠	٧٩ر٠	٢٢ر٢	٢٥ر٣
موريتانيا	١٨٧٠	١٨ر٤	٩ر٨	٢٣ر٠	١٢ر٦	١٩ر٣
اليمن	١٨٣٤	٢١ر٢	١١ر٦	٢٢ر٠	١٢ر٠	١٣ر١
البحرين	١٠٠٠	١٦ر٠	١٦ر٠	١٩ر٠	١٩ر٠	٢٠ر٠
قطر	٧٦٨٧	١٠ر٠	١٣ر٠	١١ر٠	١٥ر٠	١٦ر٩
الكويت	٣٥٢٧	١ر٠	-	١ر٠	-	-
الصومال	٢٥٠	-	-	٨ر٠	٣٢ر٠	٤٠ر٠
الأرين	٣٠	٠ر٨	-	-	-	-
الإجمالي		٢٧٤٨ر٤		٢٩٥٩		٣٠٤٦
الإجمالي العالمي		-		٤٤٠٢		٤٤٩٢

• عبدالعظيم الحمادي (١٩٩٨) الحزم التقنية الموصي بها لتصين إنتاج النخيل في الوطن

العربي - المنظمة العربية للتنمية الزراعية •

يختلف نصيب الفرد من التمور المستهلكة في الدول العربية حيث تستهلك السعودية المرتبة الأولى بمتوسط ( ٤٠ كيلو جرام / سنوياً ) يليها اليمن ( ٢٦ كيلو جرام / سنوياً ) ثم ليبيا ( ٢٣ كيلو جرام / سنوياً ) بينما يصل نصيب الفرد من استهلاك التمور في العراق حوالي ( ٤ كيلو جرام / سنوياً ) فقط ويرجع ذلك إلى تصنيع ما يقرب من ٣٠% من التمور . يبلغ الإنتاج العالمي للتمور نحو ٤,٥ مليون طن ، منها نحو ٣ مليون طن إنتاج العالم العربي بما يعادل ٧٥% من الإنتاج العالمي طبقاً لإحصائية FAO عام ١٩٩٦ وتتفرد مصر والسعودية والعراق بإنتاج يفوق نصف مليون طن لكل قطر تليها الجزائر حيث يبلغ إنتاجها نحو ٣٦١ ألف طن ثم الإمارات بإنتاج يبلغ حوالي ٢٤٠ ألف طن يليها السودان بإنتاج يبلغ حوالي ١٤٥ ألف طن ثم تونس والمغرب بما يعادل ٨٠ ألف طن لكل منهما (جدول ١-٢) . كما يلاحظ أن أعلى معدل كثافة للأشجار في الهكتار يوجد في السودان حيث يبلغ ٣١٧ نخلة يليها تونس وموريتانيا والبحرين بمعدل ٢٢٠ إلى ٢٦٠ نخلة للهكتار ثم السعودية بمعدل حوالي ١٩٠ نخلة للهكتار ثم اليمن بمعدل ١٨٠ نخلة للهكتار ثم مصر والجزائر والمغرب بمعدل حوالي ١٦٠ نخلة للهكتار ثم سلطنة عمان بمعدل ١٣٣ نخلة للهكتار ثم ليبيا بمعدل ١٠٠ نخلة للهكتار وهي أقل كثافة زراعية في العالم العربي (جدول ١-١) .

### الإنتاج العالمي من التمور

تعد التمور من أكثر أنواع الفاكهة انتشاراً ، وهي غذاء صحي مركز طبيعي تمتاز على كثير من الأغذية باحتوائها على عناصر غذائية مفيدة وتزداد الأهمية الاقتصادية للتمور في العالم العربي والإسلامي وذلك نظراً لتوافق الظروف البيئية والمناخية لزراعة النخيل المنتجة للتمور مع الموقع الجغرافي لمعظم البلاد العربية والإسلامية . تشير بيانات الإنتاج العالمي من التمور خلال الفترة ١٩٩٠ — ١٩٩٥ إلى تزايد الإنتاج من نحو ٣١٤٥ ألف طن عام ١٩٩٠ ، لحوالي ٤١٨٣ ألف طن عام ١٩٩٥ وبلغ معدل الزيادة السنوية خلال تلك الفترة بنحو ٥,٩% كما يبلغ متوسط الإنتاج حوالي ٣٧٣١ ألف طن ( جدول ١-٣ ) .

كذلك يبين الجدول الأهمية النسبية لأهم الدول المنتجة للتمور خلال تلك الفترة حيث تحتل مصر مقدمة الدول المنتجة للتمور وذلك بمتوسط إنتاج يقدر بنحو ٦١١,٣ ألف طن يمثل ١٦,٤٣% من متوسط الإنتاج العالمي ، وفي المرتبة الثانية



جدول رقم (١-٣) تطور الإنتاج العالمي وأهم الدول المنتجة للتمور خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٥ (الكمية بالالف طن).

الدولة	١٩٩٠	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	المتوسط	%
إيران	٢٢٨	٤٥٠	٥٧٨	٧١٦	٧٧٤	٧٩٥	٦٠٨	١٦٢٥
مصر	٥٤٢	٥٩٥	٦٠٤	٦٣١	٦٤٦	٦٥٠	٦١١	١٦٤٣
العراق	٥٤٥	٣٧٠	٥٩٠	٦١٣	٥٧٦	٦٠٠	٥٤٩	١٤٧٥
السعودية	٥٢٨	٥٣٨	٥٥٢	٥٦٣	٥٦٨	٥٨٩	٥٥٤	١٤٩١
الجزائر	٢٠٦	٢١٥	٢٦١	٢٦٠	٣١٧	٣١٨	٢٦٢	٧٠٦
باكستان	٢٩٠	٣٠٠	٢٧٥	٢٨٠	٢٩٠	٢٩٠	٢٨٧	٧٧٣
الإمارات	٧٠	٧٢	٢٠٥	٢٣٦	٢٣٦	٢٤٠	١٧٦	٤٧٤
السودان	٩٠	١٤٠	١٤٢	١٤٠	١٤٢	١٤٠	١٣٢	٣٧٦
سلطنة عمان	١٢٠	١٢٥	١٣٠	١٣٣	١٣٣	١٣٣	١٢٩	٣٤٧
المغرب	٨١	٧٥	٧٦	٩٠	٧٤	٨٤	٨٠	٢١٥
ليبيا	٧٤	٧٥	٧٣	٧١	٧٠	٦٨	٧١	١٩٣
موريتانيا	١٣	١٤	١٧	١٦	٢٢	٢٥	١٧	٠٤٧
الولايات المتحدة	٢٢	٢٢	٢١	٢٣	٢٤	٢٤	٢٢	٠٦١
بقية الدول	١٢٦	١٢٥	١٢٢	١٢٢	١٢٣	١٢٨	١٢٤	٣٣٤
الإجمالي	٣١٤٥	٣٢١٠	٣٧٢٨	٤٠٠٥	٤٠٥٧	٤١٨٣	٣٧٣١	١٠٠

تقع إيران بمتوسط إنتاج ٦٠٨,٥ ألف طن بنسبة ١٦,٣٥% وفي المركز الثالث المملكة العربية السعودية بمتوسط ٥٥٤,٧ ألف طن بنسبة ١٤,٩١% وتقع العراق رابعاً بنسبة ١٤,٧٥% وبمتوسط إنتاج ٥٤٩ ألف طن ويأتي بعد ذلك باكستان والجزائر وذلك بنسبة ٧,٧٣% ، ٢,٠٦% على الترتيب ويمثل إنتاج تلك الدول الست نحو ٧٧,٢٣% من متوسط الإنتاج العالمي خلال الفترة ١٩٩٠ - ١٩٩٥ . بذلك يتضح أن إنتاج التمور العالمي يتركز في بلدان الشرق الأوسط والأدنى ، وبالأخص في أقطار الوطن العربي ، حيث تعتبر التمور سلعة غذائية مطلوبة بدرجة كبيرة بين أفراد شعوب تلك الدول خاصة الاسلامية منها ، وذلك بالإضافة الى توافق الظروف البيئية والمناخية لزراعة النخيل بتلك المنطقة .

### التجارة الدولية للتمور :

يتركز الطلب على التمور واستهلاكها في الدول الاسلامية وذلك نظراً لارتباطها بالعادات والمناسبات الاسلامية ، وأدى تركيز الإنتاج أيضاً في تلك الدول الى انخفاض التجارة الدولية للتمور نتيجة لاستهلاك معظم الإنتاج محلياً داخل الدول المنتجة . يبين الجدول رقم (١-٤) اجمالي الكميات المستوردة والمصدرة والإنتاج العالمي للتمور ومعدل الصادرات خلال الفترة ١٩٨٢ - ١٩٩٤ حيث يتضح اتجاه الواردات نحو التزايد وذلك من نحو ٢٠١.٨ ألف طن عام ١٩٨٢ ، لحوالي ٢٦٠,١ ألف طن عام ١٩٩٤ ، إلا أن هذا التزايد يعد منخفضاً حيث لم يتجاوز ٣,١% سنوياً. تراوحت نسبة الواردات للإنتاج ما بين ٦,١٧% عام ١٩٩٣ ، ١٢,٥٩% عام ١٩٩٠ . أما بالنسبة للصادرات فقد تزايدت من ٢٣٥,٧ ألف طن عام ١٩٨٢ ، لحوالي ٢٨٧,٨ ألف طن عام ١٩٩٤ ويبلغ معدل التزايد السنوي نحو ١,٦٨% وتتراوح نسبة الصادرات للإنتاج ما بين ٥,٤% - ١٢,٢٧% ويلاحظ تزايد الصادرات في بعض السنوات عن الواردات حيث تتم إعادة التصدير مرة أخرى لبعض الكميات وذلك بعد اتمام العمليات التصنيعية على التمور . تعزي ضعف حركة التجارة الدولية للتمور ، بالإضافة الى تركيز الاستهلاك بمناطق الإنتاج الى عدة أسباب منها عدم كفاءة الوسائل التسويقية والتصنيعية التي تضيف للتمور قابلية أكثر للرواج والاستهلاك ، وعدم اهتمام الدول المنتجة بصادراتها من التمور وحسن رقابتها للكميات المصدرة وانخفاض الاسعار المحلية للتمور وعدم تناسبها مع تكاليف الإنتاج الزراعي لا يساعد على زيادة المساحات المزروعة منها و بالتالي الإنتاج .

جدول رقم (١-٤) أجمالي الواردات والصادرات العالمية ونسبتها إلى الإنتاج العالمي ومعدل الصادرات خلال الفترة ١٩٨٢-١٩٩٤ (الكمية بالآلاف طن).

السنة	الإنتاج العالمي	الواردات	% للإنتاج	الصادرات	% للإنتاج	معدل الصادرات العالمي
١٩٨٢	٢٦٣٢٢١	٢٠١٨	٧٦٥	٢٣٥٧	٨٩٥	٨٣٢
١٩٨٣	٢٧١٦٨	٢٠٢٩	٧٤٧	١٩٩٠	٧٣٣	٧٩٠
١٩٨٤	٢٦٤١٣	١٧٢٩	٦٥٥	١٤٢٧٢٢	٥٤٠	٥٨٩
١٩٨٥	٢٨٣٦٦	٢٠٦٦	٦٨٩	٢٤٨٧	٨٧٧	٨٣٨
١٩٨٦	٣٠١١٦	٢٢٨٨	٧٦٠	٢٦٩٨	٨٩٦	٨٣٢
١٩٨٧	٣٠١٠	٢٦٨٠	٨٩٠	٢٩١٨	٩٦٩	٨٠٩
١٩٨٨	٣٠١٢٦	٢٤٦٨	٨١٩	٢٤٢٩	٨٠٤	٧٤٣
١٩٨٩	٢٣٠١٣	٢٥٠٤٥٨	١٠٨٨	٢٦١٢	١١٣٥	٧٣٥
١٩٩٠	٣١٤٨٠٠	٣٩٦٤	١٢٥٩	٣٨٦٤	١٢٢٧	٩٢٠
١٩٩١	٣٢١٩٠	٢٣٦٠	٧٣٣	٢٢٥٥	٧٠١	٦٥٢
١٩٩٢	٣٧٥٣٠	٢٨٣٤	٧٥٥	٢٩٣٨	٧٨٣	٧٢٨
١٩٩٣	٤٠٢٦٠	٢٤٨٥	٦١٧	٢٦١١	٦٤٩	٦١٠
١٩٩٤	٤٠٨٢٠	٢٦٠١	٧١١	٢٨٧٨	٧٠٥	٦٤٣
متوسط ١٩٩٠-١٩٩٤	٣٦٤٥٦	٢٩٠٩	٧٩٨	٢٠٩٩	٧٩٨	٧٣٩

% معدل الصادرات = الكمية المصدرة (الإنتاج السنوي + الصادرات) X ١٠٠

المصدر : منظمة الأغذية والزراعة



## الإنتاج العربي للتمور :

تعتبر المنطقة العربية من أهم مناطق العالم إنتاجاً للتمور ، وتشير التقديرات الى تزايد الإنتاج العربي من التمور خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ ، من نحو ٣٠٩٧,٢١ ألف طن عام ١٩٩٤ ، لحوالي ٣٢٧٨,٣٨ ألف طن عام ١٩٩٦ ، وبلغ متوسط الإنتاج لتلك الفترة نحو ٣٢٥٧,٨ ألف طن ، كما يقدر معدل التزايد السنوي بنحو ٢٤% ، ويلاحظ أن معدل التزايد السنوي للإنتاج يفوق بمعدلات كبيرة نظيرة للإنتاج العالمي ، وهو ما يعنى أن إنتاج التمور يزيد بالمنطقة العربية مقابل تناقصه فى بعض المناطق الأخرى المنتجة جدول رقم (١-٥) . تشير إحصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية الى العراق و مصر والسعودية والجزائر والامارات كأهم الدول العربية المنتجة للتمور ، ويلاحظ اختلاف تقديرات الإنتاج لكل من المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ومنظمة الاغذية والزراعة . وباستخدام تقديرات المنظمة العربية للتنمية الزراعية فان الإنتاج العربى يتجاوز ٧٥% من الإنتاج العالمى ، وتحل العراق ومصر والسعودية والجزائر والامارات مقدمة الدول العربية المنتجة للتمور .

## الإنتاج المصرى من التمور :

يزرع النخيل في معظم محافظات مصر ، وذلك نظراً لملائمة الظروف البيئية والمناخية للبلاد لزراعته ، هذا إلى جانب أهميته كمصدر للموارد الأولية والتي يمكن استخدامها في العديد من الصناعات التحويلية والمنتجات الأخرى . وأيضاً بالإضافة الى كونه سلعة تصديرية يزيد الطلب عليها باستمرار وترتفع اسعارها في السوق العالمي خاصة للاصناف الممتازة منه . وقد ساعد على انتشار زراعة النخيل عدم ارتباط زراعته بتوفير مساحات خاصة به ، حيث يمكن زراعته على حواف الحقول والترع ، كما أن اتساع المساحات بين أشجاره في المساحات الخاصة به يسمح بإمكانية تحميلها بزراعات أخرى الامر الذي يسهم في زيادة عائد المزارع وسبب يسهم تطور الابحاث الخاصة بزراعة وانتاج وتصنيع منتجات النخيل الى تزايد الاتجاه لزراعة النخيل بدرجة اكبر .

جدول رقم (١-٥) الإنتاج العربي والأهمية النسبية للدول العربية المنتجة للتمور خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦. (الكمية بالآلاف طن) .

الدولة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	%
الأردن	١ر٠	١ر٣٠	١ر٥١	١ر٢٧	٠ر٠٤
الإمارات	٢٣٦ر١٤	٢٣٦ر٩٧	٢٤٤ر٦٤	٢٣٩ر٢٥	٧ر٣٤
البحرين	١٦ر٠	١٧ر٠٠	١٦ر٠	١٦ر٣٣	٠ر٠٠
تونس	٧٤ر٠	٨٤ر٠	٧٤ر٠	٧٧ر٣٣٣	٢ر٣٧
الجزائر	٣١٧ر١٨	٢٨٥ر١٥	٣٦٠ر٦٤	٣٢٠ر٩٩	٩ر٨٥
السعودية	٥٦٧ر٨	٥٨٩ر٠	٤٢٠ر٧٤	٥٢٥ر٨٥	١٦ر١٤
السودان	١٣٨ر٠٣	١٥٨ر٨٢	١٦٧ر٠	١٥٤ر٧٨	٤ر٧٥
سوريا	١ر١	٢ر٤	٢ر٤٠	١ر٩٧	٠ر٠٦
العراق	٦٧٦ر٠	٨٨١ر٠	٧٩٧ر٠	٧٨٤ر٦٧	٢٤ر٠٩
عمان	١٧٣	١٧٣	١٧٣ر٦	١٧٣ر٢	٥ر٣٢
فلسطين	٣ر١	٣ر١	٣ر٢٣	٣ر١٤	٠ر١٠
قطر	١١ر٤٣	١٢ر٥٣	١٤ر٥٨	١٢ر٨٥	٣ر٨٤
الكويت	٣ر٧٩	٤ر٤١	٥ر٦٧	٤ر٦٢	٢١ر١٠
ليبيا	١٢٥ر٠	١٢٥ر٠	١٢٥ر٦٠	١٢٥ر٢	٣ر٨٤
مصر	٦٤٦ر٠٤	٦٧٧ر٩٣	٧٣٨ر١٥	٦٨٧ر٣٧	٢١ر١٠
المغرب	٦٢ر٠	٩٧ر٦٠	٧٩ر٨٠	٧٩ر٨	٢ر٤٥
موريتانيا	٢٥	٢٥	٢٩ر٦٢	٢٦ر٥٤	٠ر٨١
اليمن	٢٠ر٦	٢٣ر١٠	٢٤ر٢٠	٢٢ر٦٣	٠ر٦٩
الاجمالي	٣٠٩٧ر٢١	٣٣٦٣ر٣١	٣٢٧٨ر٣٨	٣٢٥٧ر٨	١٠٠

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب الإحصائي السنوي ، أعداد متفرقة ،

الخرطوم .

## تطور اعداد الإناث المثمرة من النخيل :

تزايدت اعداد الإناث المثمرة خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٦ ، حيث بلغت أعدادها نحو ٥,٠٩٥ مليون نخلة عام ١٩٨٠ ، وتزايدت لتصل الى حوالي ٧,٥٠٩ مليون نخلة عام ١٩٩٦ ، وهو ما يوازي نحو ١٤٧% من اعداد الإناث المثمرة عام ١٩٨٠ ، وتشكل اعداد الإناث المثمرة بالاراضي القديمة النصيب الاكبر من اجمالي اعداد الإناث المثمرة ، حيث تبلغ نسبتها لمتوسط الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ نحو ٥,٥٨٢% وذلك باعداد ٥,٥٨٢ مليون نخلة ، ويليهما بعد ذلك محافظات الصحاري بنسبة ١٨,٧% باجمالي ١,٣٥٥ مليون نخلة ، بينما لا يمثل نصيب الاراضي الجديدة سوى ٠,٠٨% من تلك الاعداد وبما يقدر بنحو ٥٤,٩ ألف نخلة جدول رقم (١-٦).

## تطور إنتاج التمور :

تزايد إنتاج التمور خلال الفترة ١٩٨٠ — ١٩٩٦ ، وذلك من نحو ٤٤٦,٤٣٧ ألف طن عام ١٩٨٠ ، حيث بلغ ٧٣٨,١٤٧ ألف طن عام ١٩٩٦ ، بما يوازي ١٦٥% من الانتاج لعام ١٩٨٠ ويشكل انتاج الاراضي القديمة من البلح النصيب الاكبر من الإنتاج ، حيث يبلغ انتاجها لمتوسط الفترة ١٩٩٤ — ١٩٩٦ نحو ٥٨٥,٥ ألف طن بنسبة ٨٥,٢% من متوسط الإنتاج الاجمالي للتمور ويليهما محافظات الصحاري بمتوسط إنتاج ٩٨,٥ ألف طن يمثل ١٤,٣% ، أما الاراضي الجديدة فيقدر متوسط انتاجها بنحو ٣,٤ ألف طن بنسبة ٠,٥٠% من متوسط الإنتاج الاجمالي للفترة ١٩٩٤ — ١٩٩٦ (جدول ١-٧) .

باستعراض تطور إنتاج النخلة خلال الفترة ١٩٨٠ — ١٩٩٦ ، يتضح وجود تنذب في الإنتاج خلال تلك الفترة ، حيث بلغ إنتاج النخلة عام ١٩٨٠ نحو ٩٠ كيلو جرام . ثم بلغ أدنى مستوى له في العام التالي مباشرة بنحو ٧٢,٨ كجم ، ويتذبذب بعد ذلك ما بين ارتفاع وانخفاض السنوات التالي حتى بلغ أقصى مستوى له عام ١٩٩٦ بنحو ٩٨,٣٠ كيلو جرام . جدول رقم (١-٨).



جدول رقم (١-٦) تطور اعداد الاناث المثمرة من النخيل بالالف نخلة موزعة على مختلف المناطق بجمهورية مصر العربية خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٦

السنة	الأراضي القديمة	الأراضي الجديدة	محافظات الصحارى	الاجمالى
١٩٨٠	٥٠٩٥٨٦	-	-	٥٠٩٥٨٦
١٩٨١	٥٣٦٣٧٥٣	-	-	٥٣٦٣٧٥٣
١٩٨٢	٥٠٤١٩٠٣	-	-	٥٠٤١٩٠٣
١٩٨٣	٥١٩٥٤٣٥	-	-	٥١٩٥٤٣٥
١٩٨٤	٥١٤٩٥٠٧	-	-	٥١٤٩٥٠٧
١٩٨٥	٥٢٧١٩٣٧	-	-	٥٢٧١٩٣٧
١٩٨٦	٤٦٨٨١٩٣	-	-	٤٦٨٨١٩٣
١٩٨٧	٤٩٠٤٩٤١	-	١٦٢١٣١٦	٦٥٢٦٢٥٧
١٩٨٨	٤٧٧٣٧١١	-	١٦٣٥٣٩٣	٦٤٠٩١٠٤
١٩٨٩	٤٩٣٥٠٣٦	-	١٦٥٠٩٢٣	٦٥٨٥٩٥٩
١٩٩٠	٤٨٨١٢٥٨	-	١١٤٩٧٨٤	٦٠٣٠٠٤٢
١٩٩١	٥٠٤٦٢٠٨	-	١١٩٦٠٩٣	٦٢٤٢٣٠٠
١٩٩٢	٥٢٦٦٣٩٧	-	١١٧٣٠٣٠	٦٤٣٩٤٢٧
١٩٩٣	٥٤٧٤٢٩٥	-	١٢٢٢٤٢٧	٦٦٩٦٧٢٢
١٩٩٤	٥٥١٠٧٢٨	٥٤٩٢	١٣٨٥٥٩٩	٦٩٥١٢٤٧
١٩٩٥	٥٧٥٦٤٦٤	٥٤٩٢	١٤٢٦٠٠١	٧٢٤٦٣٨٥
١٩٩٦	٦١٩٩٣٧٥	٥٤٩٢	١٢٥٤٨٩٠	٧٥٠٩١٨٥
متوسط ١٩٩٦-٩٤	٥٥٨٢١٨٩	٥٤٩٢	١٣٥٥٤٩٧	٧٢٣٥٦٠٦
%	٨٠	٠.٨	١٨	

(-) بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ،  
نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .

جدول رقم (٧-١) . تطور إنتاج التمور بالالف طن موزعا بين مختلف المناطق بجمهورية مصر العربية خلال الفترة من ١٩٨٠ - ١٩٩٦

السنة	الأراضي القليمة	الأراضي الجديدة	محافظات الصحارى	الاجمالى
١٩٨٠	٤٤٦ر٤٣٧	-	-	٤٤٦ر٤٣٧
١٩٨١	٣٩٠ر٧٢٧	-	-	٣٩٠ر٧٢٧
١٩٨٢	٤٣٩ر٥٣٩	-	-	٤٣٩ر٥٣٩
١٩٨٣	٤٦٩ر٨١٤	-	-	٤٦٩ر٨١٤
١٩٨٤	٤٣٧ر٨٢٩	-	-	٤٣٧ر٨٢٩
١٩٨٥	٥٠٨ر٥١٠	-	-	٥٠٨ر٥١٠
١٩٨٦	٤٧٥ر٦١٧	-	-	٤٧٥ر٦١٧
١٩٨٧	٤٤٧ر٧١٦	-	٩٩ر٤٤٧	٥٧٤ر١٦٣
١٩٨٨	٤٣٤ر٠٧٣	-	١٠١ر٢٦٨	٥٣٥ر٣٤١
١٩٨٩	٤٣٤ر٠٧٣	-	٨٧ر٦٥٨	٥٧١ر٥٦٨
١٩٩٠	٤٥٩ر٠٣٤	-	٨٢ر٩٣٩	٥٤١ر٩٦٣
١٩٩١	٥٣٧ر٦٦٥	-	٦٥ر٨٢٥	٦٠٣ر٤٩٠
١٩٩٢	٥٤١ر٤٢٠	-	٦٢ر٢٣٢	٦٠٣ر٦٥٢
١٩٩٣	٥٦٦ر٠٧٠	-	٦٥ر٢٢٠	٦٣١ر٢٩٠
١٩٩٤	٥٥٦ر٤٦٨	٣ر٣٥١	٨٦ر٢٢٠	٦٤٦ر٠٣٩
١٩٩٥	٥٥٨ر٠٧٦	٣ر٣٥١	١١٦ر٥٠٧	٦٧٧ر٩٣٤
١٩٩٦	٦٤٢ر٠٢٠	٣ر٣٥١	٩٢ر٧٧٦	٧٣٨ر١٤٧
متوسط ١٩٩٦-١٩٩٤	٥٨٥ر٥٢١	٣ر٣٥١	٩٨ر٥٠١	٦٨٧ر٣٧٣
%	٨٥ر٢	٠ر٥	٠ر٥	١٤ر٣

(-) بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ،  
نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .

جدول رقم (١-٨) متوسط إنتاج النخلة بالكيلوجرام بالمناطق المختلفة بجمهورية مصر العربية خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٦

السنة	الأراضي القديمة	الأراضي الجديدة	محافظات الصحارى
١٩٨٠	٩٠	-	-
١٩٨١	٧٢ر٨	-	-
١٩٨٢	٨٧ر٨١	-	-
١٩٨٣	٩٠ر٤	-	-
١٩٨٤	٩٢ر٠١	-	-
١٩٨٥	٩٦ر٤٦	-	-
١٩٨٦	٩٨ر٢٦	-	-
١٩٨٧	٧٤ر٦٢	-	٩٢ر٣٨
١٩٨٨	٨٣ر٥٣	-	٦١ر٩٢
١٩٨٩	٨٦ر٧٩	-	٥٣ر١٠
١٩٩٠	٨٩ر٧٩	-	٧٢ر١٣
١٩٩١	٩٦ر٦٨	-	٥٥ر٠٣
١٩٩٢	٩٣ر٧٤	-	٥٣ر٥
١٩٩٣	٩٤ر٢٧	-	٥٣ر٣٥
١٩٩٤	٩٢ر٩٤	٦١ر٠٢	٦٢ر٢٣
١٩٩٥	٩٣ر٥٥	٦١ر٠٢	٨١ر٧٠
١٩٩٦	٩٨ر٣٠	٦١ر٠٢	٧٣ر٩٣
متوسط ١٩٩٦-١٩٩٤	٩١ر٠٢	٦١ر٠٢	٧٤ر٩٣

(-) بيانات غير متاحة

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ،  
نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .



## الأهمية النسبية لمناطق الأراضي القديمة في إنتاج التمور :

تبين مما سبق أن الأراضي القديمة تشكل النصيب الأكبر سواء فيما يتعلق بأعداد الإثاث المثمرة أو إنتاج التمور ، حيث بلغت تلك النسبة على التوالي نحو ٨٠% ، ٨٥% ، الأمر الذي يعني تركيز إنتاج التمور في الأراضي القديمة . تقسم الأراضي القديمة الى ثلاث مناطق الوجه البحري ومصر الوسطى ومصر العليا .

بدراسة الأهمية النسبية لأعداد إاثاث النخيل المثمرة بالمناطق الثلاث خلال الفترة ١٩٩٤ — ١٩٩٦ ، يوضح جدول رقم (١-٩) أن منطقة الوجه البحري تحتل المرتبة الأولى بما تملكه من أعداد الإثاث المثمرة من النخيل وذلك بمتوسط ٢٢١٧,٢٣٣ ألف نخلة بنسبة ٣٨% ، يليها منطقة مصر العليا بمتوسط أعداد ١٩١٧,٨٣٥ ألف نخلة بنسبة ٣٣% وأخيرا منطقة مصر الوسطى بمتوسط أعداد ١٦٩٠,١١٧ ألف نخلة بنسبة ٢٩% . أما فيما يتعلق بإنتاج التمور في المناطق الثلاث بالأراضي القديمة ، فإن منطقة الوجه البحري تحتل مقدمة المناطق في إنتاج التمور بمتوسط إنتاج خلال الفترة ١٩٩٤ - ١٩٩٦ يبلغ ٢٦٠,٩٤٢ ألف طن يمثل ٤٥% من متوسط إجمالي إنتاج الأراضي القديمة ويليهما في المرتبة الثانية منطقة مصر الوسطى بمتوسط إنتاج يبلغ حوالي ١٨٧,٧٩٤ ألف طن يمثل ٣٢% من متوسط إجمالي الإنتاج ، وأخيرا منطقة مصر العليا بمتوسط إنتاج يبلغ ١٣٦,٧٨٥ ألف طن يمثل ٢٣% من متوسط إجمالي الإنتاج ، ويتضح من ذلك أن منطقة الوجه البحري احتلت المرتبة الأولى فيما يتصل بأعداد الإثاث وحجم الإنتاج بينما تبادلت منطقتي مصر الوسطى والعليا المراكز في أعداد الإثاث وحجم الإنتاج من التمور وهو ما يعزي الى اختلاف الانتاجية بين المنطقتين جدول رقم (١-١٠) . يوضح جدول (١-١١) إجمالي المساحة الكلية وعدد أشجار النخيل المثمرة وحجم وقيمة الانتاج في مصر موزعة تبعا للأصناف عام ١٩٩٧ في مصر . يتضح من الجدول أن قيمة إنتاج النخيل يصل إلى حوالي ١٠٥٥ مليون جنيه مصري .

## أهم معوقات تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر

### أولا : المشاكل الإنتاجية :

١. النقص الشديد في الأيدي العاملة المتخصصة وارتفاع أجورها .

٢. هجرة عديد من ملاك النخيل وأهماله .

جدول رقم (٩-١) الأهمية النسبية لعدد اناث النخيل المثمرة بمناطق الأراضى القديمة خلال الفترة ١٩٩٤/١٩٩٦ (العدد : نخلة) .

المنطقة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	الأهمية النسبية
الوجه البحرى	٢٠٤٩٣٦١	٢١١٨٩٨١	٢٤٨٣٣٦٠	٢٢١٧٢٣٩٧	٣٨ر٠٦
مصر الوسطى	١٦٣٨١٠٤	١٧١١٩٢٤	١٧٢٠٢٣٢٣	١٦٩٠١١٧ر٠	٢٩ر٠٢
مصر العليا	١٨٢٣٢٦٣	١٩٣٤٥٥٩	١٩٩٥٦٨٠	١٩١٧٨٣٥ر٣	٣٢ر٩٢
الاجمالى	٥٥١٠٧٢٨	٥٧٦٥٤٦٤	٦١٩٩٣٧٥	٥٨٢٥١٨٩	١٠٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .

جدول رقم (١٠-١) الأهمية النسبية لإنتاج البلح بمناطق الأراضى القديمة خلال الفترة ١٩٩٤-١٩٩٦ (الإنتاج بالطن)

المنطقة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦	المتوسط	الأهمية النسبية
الوجه البحرى	٢٤٣٦٠١	٢٣٩٨٩٢	٢٩٩٣٣٣	٢٦٠٩٤٢ر٠	٤٤ر٥٧
مصر الوسطى	١٨٩٧٠٦	١٧٧١١٠	١٩٦٥٦٦	١٨٧٧٩٤ر٠	٣٢ر٠٧
مصر العليا	١٢٣١٦١	١٤١٠٧٤	١٤٦١٢١	١٣٦٧٨٥ر٣	٢٣ر٣٦
الاجمالى	٥٥٦٤٦٨	٥٥٨٠٧٦	٦٤٢٠٢٠	٥٨٥٥٢١ر٣	١٠٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاقتصاد الزراعى ، اعداد متفرقة .

جدول (١١-١) إجمالي المساحة الكلية وعدد أشجار النخيل المثمرة وحجم وقيمة الانتاج في مصر موزعه تبعا للأصناف عام ١٩٩٧

الصنف	المساحة الكلية		الأشجار المثمرة		الإنتاج		قيمة الإنتاج	
	فدان	% من الجملة	العدد	% من الجملة	طن	% من الجملة	ألف جنيه	% من الجملة
<b>بلح طازج</b>								
مجهل	١٢٦٢٢	٢٨.٢٠	١٨٨٥٤٧٦	٢٨.٨١	١٦٢٢٣٩	٢٦.١٢	١٥٨٢٨١	٢٥.٤١
حيالى	٥٩٢٤	١٢.٢٦	١٤٨٧١٢٦	٢٢.٧٢	١٤٥٢١٠	٢٢.٣٨	١٤١٥٨٠	٢٢.٧٢
بلدى	٢٥٩٢	٥.٧٩	١١٨٠١٦٨	١٨.٠٢	٨٤٠٢١	١٢.٥٢	٨١٩٢٠	١٢.١٦
بنت عيشة	٣١٤١	٧.٠٢	٢٠٥٠٢٩	٢.١٢	٢٦١٢٤	٤.٢١	٢٥٤٨١	٤.٠٩
زغلول	٥٨٩٧	١٢.١٧	٤١٤٨١٩	٦.٣٤	٤٦٤٩٧	٧.٤٨	٧٢٢٣٢	١١.٧٦
سماني	٤٠٢٠	٩.٠٠	٢٠٩٤٢٨	٢.٢١	٢٧٦١٨	٤.٤٥	٢٦٩٢٨	٤.٣٣
أمهات	٢٠٠٤	٤.٤٨	٢٢٤١٠٨	٢.٤٢	٢٤٣٤٩	٢.٩٢	٢٣١٢٢	٢.٧١
أخرى	١٢٧٦	٢.٠٧	١٢٤٨٤٢	٢.٠٦	١٠١٦٥	١.٦٤	٩٦٥٦	١.٥٥
<b>جملة الطازج</b>	<b>٢٧٥٩٦</b>	<b>٨٢.٩٩</b>	<b>٥٧٤٠٩٩٦</b>	<b>٨٧.٧٢</b>	<b>٥٢٦٢٤٢</b>	<b>٨٤.٧٢</b>	<b>٥٤٠٢٢١</b>	<b>٨٦.٧٤</b>
<b>بلح نصف جاف</b>								
سيوى	٢٢٩٧	٧.٢٧	٢٧٢٥١٦	٥.٧١	٤٩٦٥٢	٧.٩٩	٤٢٢٠٥	٦.٧٨
عجلاني	١٨	٠.٠٤	١٢٦٠٦٢	٢.٠٨	١٩٤٩٢	٢.١٤	١٦٥٦٨	٢.٦٦
عمرى	-	-	٥٥١٨٩	٠.٨٥	٩٢٤٨	١.٤٩	٦٩٢٦	١.١١
عربي	٢٩٤٢	٦.٥٧	١١٢٥٠٢	١.٧٢	١٠١١٢	١.٦٢	٧٥٨٤	١.٢٢
<b>جملة النصف جاف</b>	<b>٦٢٥٧</b>	<b>١٢.٩٨</b>	<b>٦٧٨٧٧١</b>	<b>١٠.٧٢</b>	<b>٨٨٥٠٥</b>	<b>١٤.٢٥</b>	<b>٧٢٢٩٢</b>	<b>١١.٧٧</b>
<b>النخيل ومنتجاته</b>								
بلح جاف								
سكوئي	٤٠٩	٠.٩١	٩٦٣١٢	١.٤٧	٤٨٦٤	٠.٧٨	٧٢٤٥	١.١٨
جندبة	١٢١	٠.٢٧	١٥٢٣٢	٠.٢٢	٧٦٧	٠.١٢	٩٥٩	٠.١٥
برقمودا	٢٥٥	٠.٧٩	٩٧٥٥	٠.١٥	٥٠٧	٠.٠٨	٧٦٦	٠.١٢
ملكابي	٢٥	٠.٠٦	٢٧٢٥	٠.٠٦	١٨٤	٠.٠٢	٢٣٠	٠.٠٤
<b>جملة الجاف</b>	<b>٩١٠</b>	<b>٢.٠٢</b>	<b>١٢٥١٢٦</b>	<b>١.٩١</b>	<b>٦٢٢٢</b>	<b>١.٠٢</b>	<b>٩٢٠٠</b>	<b>١.٤٩</b>
<b>الليف والجريد</b>								
الليف							١٤٢٩٨٨	٢٢.٣٢
الجريد							٢٨٧٩٧٥	٦٦.٦٧
<b>جملة الليف والجريد</b>							<b>٤٣١٩٦٣</b>	<b>١٠٠</b>
<b>جملة النخيل ومنتجاته</b>			<b>٦٥٤٤٨٩٢</b>				<b>١٠٥٤٧٧٧</b>	

\* لا توجد مساحة مجمعة للبلح العمرى ولكنها أشجار مثله .

٣. انتشار بسايتين النخيل غير المنتظمة الزراعة حيث يزرع في المكان المخصص للنخلة حوالي ٣ من ٤ نخلات مما يسبب صعوبة في اجراء عمليات التقليم وخدمة رأس النخلة ومكافحة الآفات والخدمة الأرضية بالإضافة الى مخاطر احتمالات حدوث الحرائق وانتشار الاصابة بالآفات .
٤. كثرة زراعات النخيل المشتت والبصري ( المجهل والمنتور ) .
٥. زيادة أعداد مزارع النخيل المسن وعدم التوسع في زراعة بعض الأصناف ذات صفات الجودة العالية .
٦. انتشار الأصناف والسلالات الرديئة وإنخفاض إنتاجية كثير من أشجار نخيل التمر من حيث الكمية والرتبة مع تذبذب الإنتاج من عام لآخر .
٧. عدم توافر مصادر للفسائل الجيدة وإرتفاع أثمان الفسائل الممتازة .
٨. إنخفاض عائد الإستثمار في إنتاج التمر .
٩. زحف المباني والمنشآت على زراعات النخيل القائمة .
١٠. عدم إتباع برامج مكافحة المتكاملة للآفات وعدم الإهتمام بمعالجة النخيل المصاب بالآفات والأمراض لإرتفاع أسعار المبيدات وجهل المزارعين بمظاهر الإصابة وصعوبة الوصول إلى رأس النخلة بالطرق التقليدية .
١١. عدم إهتمام المزارعين بالبرامج السماوية وانتظام الري مما يؤثر على إنتاجية وجودة الثمار .
١٢. إنتشار بعض العوائل التي تزيد من الإصابة ببعض الحشرات حيث تنتشر أشجار السنط في الوادي الجديد وواحة سيوه وتمتل أشجار السنط العائل الرئيسي لأبي نقيق الرمان .
١٣. عدم دراية كثير من المزارعين بكيفية فصل الفسائل والعناية بها .
١٤. عدم وجود ميكنة متكاملة لخدمة النخيل خاصة للأصناف طويلة الساق والمناطق التي يندر فيها وجود عمالة مدربة مثل محافظات جنوب وشمال سيناء والوادي الجديد وأسوان وقنا .



١٥. إنتشار مرض العفن الديبلويدى خاصة في محافظات الوجه البحرى التى ترتفع فيها نسبة الرطوبة وذلك لعدم دراية المزارعين بإجراء عمليات الوقاية والعلاج لهذا المرض .

١٦. الإصابة ببعض أنواع النمل الأبيض وخاصة في محافظة أسوان .

١٧. عدم تطبيق التوصيات الفنية في زراعة النخيل على مسافات منتظمة وذلك مما يؤدي الى صعوبة الخدمة وإجراء العمليات الزراعية المختلفة .

١٨. عدم الإهتمام بتطوير الصناعات الخاصة بالتمور .

#### ثانيا : مشاكل ومواقف التسويق :

١. بدائية طرق وعمليات تداول الثمار وإعدادها وتخزينها .

٢. بدائية أساليب التعبئة والعبوات .

٣. انخفاض الطلب على مخلفات النخيل .

٤. ثبات الأسعار من موسم لآخر .

٥. وجود سلالات وأصناف رديئة وإختلاط ثمارها مع الأصناف الجيدة وعدم إجراء عمليات الفرز والتدريج .

٦. سيطرة تجار الجملة على سوق شراء التمور .

٧. انخفاض الطلب نتيجة التغير السريع في مستوى المعيشة ووجود مبرود غذائية بديلة منافسة وضعف الوعي الغذائى .

٨. بعد أماكن التسويق عن أماكن الإنتاج .

٩. انخفاض كفاءة أماكن التسويق .

١٠. تخلف طرق التخزين والتصنيع .

#### وسائل تطوير إنتاجية نخيل التمر في مصر :

أشار أ.د. عبد العظيم الحمادى أستاذ الفاكهة وعميد معهد الدراسات والبحوث البيئية في ورقة العمل المقدمة منه تحت عنوان " الحزم التقنية الموصى بها لتحسين إنتاجية النخيل في الوطن العربى " أن قيادة العمل الزراعى في مصر وجهت الى

ضرورة إعداد خطة من أجل تكثيف وتدعيم الجهود لتطوير وتحديث زراعة وإنتاجية نخيل التمر في مصر فنيا وإقتصاديا وفقا لتخطيط علمي وإداري منضبط مع مراعاة ما يتميز به نوع نخيل التمر عن غيره من أنواع الفاكهة الأخرى من حيث خصائصه ومتطلباته في ضوء الوضع الراهن لزراعته وتجمعاته في مختلف أنحاء مصر .

يمكن إيجاز مكونات هذه الخطة في الآتي :

#### أولا : التنظيم الإداري :

إنشاء أمانة عامة للبرنامج القومي لتطوير زراعة نخيل التمر على أسس علمية وفنية وإقتصادية وتختص الأمانة العامة بالآتي :

١. رسم السياسة العامة لتطوير زراعة وإنتاج التمور على المستوى القومي .
٢. إقرار الخطط الإقليمية والبرامج التنفيذية للمناطق المختلفة .
٣. تنسيق إستخدام وتوزيع مصادر التمويل والتعاون الفني المحلي والدولي لتحقيق أهداف البرنامج على أسس فنية وإقتصادية تضمن عدم التعارض ونتيح التنسيق والتوازن بين الأقاليم المختلفة .
٤. متابعة وتقييم التنفيذ ومدى تحقيق الأهداف .
٥. رسم السياسة البحثية للبرنامج بما يضمن توجيه وإدارة البحوث اللازمة لحل مشاكل الإنتاج والتسويق الداخلي والخارجي .
٦. رسم وإقرار خطة للتدريب بمستوياتها المختلفة .

#### ثانيا : إنشاء المركز المصري لنخيل التمر ويختص بالآتي :

١. إقامة مشتل مركزي دائم لتجميع التراكيب الوراثية لأصناف ونكور نخيل التمر ( محلية ومستوردة ) .
٢. إقامة معامل ومختبرات لإجراء البحوث في مجال الإكثار والتعبئة والتسويق .. إلخ .
٣. إقامة مركز للتدريب الفني على عمليات الخدمة العامة والمتخصصة في مجال النخيل باستخدام التقنيات الحديثة ( إنشاء البساتين بأنماطها المختلفة - التسميد - الري - التلقيح - جمع الثمار - الإخصاب ومعاملات ما بعد القطف ) .

٤. إقامة جهاز للإرشاد الزراعي المتخصص وإستخدام طرق وأساليب لتداول الثمار وتصنيعها وكذلك الإستفادة من النواتج الثانوية للأشجار والثمار .
٥. تكوين الكوادر المتخصصة في مجال بحوث النخيل والتعاون في ذلك مع مختلف الجهات البحثية محليا ودوليا .
٦. تبادل الخبرات مع الدول المنتجة للتمور .

### ثالثا : البرامج التنفيذية للتطوير :

١. إستكمال البرامج الخاصة بإقامة مشاتل دائمة لتوفير فساتل الأصناف على المستوى الإقليمي في مناطق التركيز الرئيسية لنخيل التمر مع دعم إكثار النخيل باستخدام تقنية زراعة الأنسجة حتى يمكن توفير الفساتل من الأصناف المطلوبة بالأعداد اللازمة وبالأسعار المناسبة.
٢. التوسع في البرامج الإقليمية للتقييم والانتخاب في تجمعات النخيل البذري .
٣. التعاون بين البرنامج القومي والمحليات لدفع عجلة تطوير وتحديث عمليات الخدمة والرعاية الفنية لمشاتل وزراعات نخيل التمر وميكنة العمليات الإنتاجية .
٤. تنظيم توزيع ونشر فساتل أصناف نخيل التمر على المستوى الإقليمي ( أفراد وهيئات ومؤسسات ) مع تلبية الطلبات الخارجية لبعض الدول العربية والصديقة في إطار مبدأ المعاملة بالمثل مما يسهم في إثراء ما تحوزه مصر من الأصول الوراثية لأصناف النخيل .
٥. توفير الإشراف الفني على غرس الفساتل وتلبية الإستشارات الفنية التي يطلبها مزارعي النخيل في مصر والخارج .
٦. تنظيم دورات تدريبية على العمليات الإنتاجية المتخصصة بمشاتل ومزارع النخيل وكذلك قطف وتعبئة الثمار مع تبادل الخبرات مع الدول المنتجة للتمور .
٧. التعاون والتنسيق مع الجهات والمؤسسات المعنية لإقامة الندوات الإرشادية في مناطق التركيز الرئيسية لنخيل التمر في مصر .
٨. تكثيف زراعة ذكور النخيل ( مع برامج التقييم والانتخاب والإكثار الخضري في المستقبل ) وذلك في المناطق الجنوبية خصوصا أسوان وإقامة صناعة إعداد

- اللقاح حيث يبكر خروج الطلع بحوالي شهر عن المناطق الشمالية مما يوفر لقاحاً جيداً يلبي أغراض التقنيات الحديثة في مجال التلقيح بالمناطق الشمالية .
٩. التوسع في رقعة النخيل من الأصناف الممتازة في الإنتاجية ورتبة الثمار الملائمة لظروف البيئة بكل منطقة .
١٠. رسم سياسة زمنية للتخلص من الأصناف الرديئة تدريجياً مع إجراء عمليات الإحلال بدلاً من الأشجار المسنة .
١١. تطبيق عمليات مكافحة المتكاملة للأمراض والآفات الحشرية والحيوانية .
١٢. تنظيم أسواق التمر والتخلص من الوسطاء وتوفير وسائل وإمكانات التخزين .
١٣. تنشيط تصدير التمر الطازج مع وضع مقاييس لمراقبة الجودة .
١٤. التعاون مع معهد الهندسة الزراعية والمصانع الحربية في تجهيز بعض المعدات الحديثة اللازمة لتطوير عمليات الخدمة .
١٥. إنشاء مزارع إرشادية في المحافظات المنتجة للتمر من خلال برنامج قومي مع توفير أدوات ومستلزمات الإنتاج المتطورة .
١٦. تقييم أشجار نخيل التمر المجهل وفحولها وانتخاب الجيد منها وإنشاء مشاتل لها وذلك في المناطق المختلفة لتجمعات النخيل البشري .
١٧. حصر أعداد وأصناف النخيل وإنتاجية كل صنف لتكوين الأساس الذي يمكن أن تقوم عليه أي سياسة إنتاجية أو إقتصادية أو تسويقية .
١٨. العمل على إنشاء جمعية عامة متخصصة في التمر وكذلك تعاونيات تسويقية على مستوى فني متطور تقوم بالدور الرئيسي في تسويق التمور وتؤدي إلى خفض الهوامش التسويقية مما يؤدي إلى زيادة سعر المنتج والمحافظة على سعر المستهلك وتحسين رتبة التمور والمحافظة عليها .
١٩. العمل على دراسة التكاليف الفعلية لإنتاج الأصناف المختلفة من التمور في مناطق التركيز.



٢٠. العمل على تطوير العمليات الإنتاجية وزيادة إنتاج التمور مع تطوير أساليب التعبئة والحفظ للتوعية المصدرة ودفع الجهود لفتح الأسواق الخارجية أمام التمور المصرية .

٢١. إعداد برامج إعلامية مستمرة ومخططة وذلك للتعريف بأساليب تطوير إنتاج التمر في مراحل المختلفة وتوعية المستهلكين بفوائد التمور بالإضافة إلى الإعلام عن التمور المصرية في الأسواق الخارجية .

٢٢. التوسع في أسلوب التعاقد المسبق مع المنتجين كأسلوب تسويقي متميز يساعد في تخطيط التسويق والتصدير والتصنيع ويستفيد منه المنتج والمصنع والمجمعات التصديرية .

٢٣. تطوير مصانع التمور القائمة وتنمية وتطوير إمكانياتها وكذلك التوسع في تصنيع المنتجات الثانوية لنخيل البلح وتطوير استخدام تلك المنتجات وعدم التوقف عند الاستخدامات التقليدية لها وكذلك تطوير الاستفادة من مخلفات التمر في صناعات أخرى .

٢٤. تشجيع البحوث والدراسات الخاصة بإنتاج وتسويق منتجات نخيل التمر بما يسمح بتوفير الأساس العلمي لتطوير زراعة ومنتجات نخيل التمر وتسويقها .

تقوم الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي بوزارة الزراعة بدور هام في توعية المزارعين للإهتمام بخدمة ورعاية أشجار النخيل حيث تقوم بتخطيط برامج إرشادية للنهوض بالنخيل في محافظات الجيزة والسويس والإسكندرية ومطروح والوادي الجديد وجنوب سيناء وأسوان . كما قامت إدارة الإرشاد الزراعي باختيار الحقول الإرشادية لتطبيق التوصيات الفنية المختلفة من حيث عمليات التسميد والري وخدمة التربة والتقليم والتلقيح والخف والتفويس وجني المحصول وكذلك بتنظيم برنامج إرشادي لمكافحة المتكاملة للآفات . وقد قامت الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي بوضع برنامج شهري لعمليات الخدمة المختلفة لإرشاد المزارعين على إجراء هذه العمليات بالطريقة والوقت الملائم لإجرائها .

## الفصل الرابع

### الارشاد الزراعي لنخيل التمر

\* مقدمة

\* مفهوم الارشاد الزراعي

\* دور الارشاد الزراعي في النهوض بمحصول نخيل التمر

## الارشاد الزراعي لنخيل التمر

### مقدمة

تواجه انتاجية التمر مجموعة من المشاكل والصعوبات منها عدم قيام المزارعين بعمليات الخدمة الأرضية وعدم الاهتمام بعمليات الري وقصور العناية بخدمة رأس النخلة ومكافحة آفات النخيل وعدم إجراء عمليات الإحلال والتجديد واختفاء العمالة المدربة وانقراض بعض الأصناف ذات الجودة العالية وقطع النخيل بصورة جائرة لاستغلال مساحتها سياحيا بجوار الشواطئ ناهيك عن قصور عمليات ما بعد الحصاد من تعبئة وتغليف ونقل وتداول إضافة إلى مشاكل التسويق .

### مفهوم الإرشاد الزراعي

يعتبر الارشاد الزراعي احد النظم المعرفية المنوط بها تعليم وتدريب المزارع وتنمية قدراتهم المعرفية ومهاراتهم للممارسات الزراعية الموصى بها واتجاهاتهم في استغلال الموارد البيئية بطريقة مناسبة للحد من التلوث ويعتبر الارشاد الزراعي العامل الرئيسي المؤثر في تنمية المجتمعات الريفية وتطوير وزيادة الانتاج الزراعي عن طريق تقديم الخدمات الارشادية للمزارعين . عموما فإن الإرشاد الزراعي يمثل حلقة الوصل وقاعدة الاتصال القوية بين أجهزة البحث العلمي وجمهور المسترشدين وبالعكس . يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال تغيير المفاهيم لدى المزارعين وتنقيفهم وزيادة الوعي الزراعي وتزويد أجهزة البحث العلمي بالمشاكل وعمل مجموعة من يوميات الحقل والحصاد وإعداد البرامج الإرشادية وتنمية وتدريب الكوادر المميزة .

### دور الارشاد الزراعي في النهوض بمحصول نخيل التمر

يعتبر محصول نخيل التمر من أهم الحاصلات البستانية ذات القيمة الغذائية والاقتصادية العالية وهو من المحاصيل الرئيسية في محافظات أسوان - قنا - الوادي الجديد - الجيزة - الواحات البحرية - مرسى مطروح - واحدة سيوه - شمال وجنوب سيناء - والسويس إضافة إلى محافظات الشرقية ودمياط والبحيرة وقد قامت الادارة المركزية للارشاد الزراعي في مصر بتخطيط مجموعة من البرامج الارشادية للنهوض بالنخيل بهدف الوصول بانتاجية النخيل إلى أعلى مستوى . وقد كانت إستجابة تنفيذ هذه البرامج عالية في تطوير إنتاجية النخيل ويعبر (جدول ١ -

(١٢) عن متوسط إنتاجية الحقول الإرشادية مقارنة بالحقول المجاورة ويتضح من هذا الجدول إختلاف معدلات الزيادة في الانتاجية باختلاف مكان الحقول الارشادية حيث تراوحت معدلات الزيادة في محافظة شمال سيناء ما بين ٣٥ إلى ٦٠% والوادي الجديد ٧٥% ومطروح ٢٠% والواحات البحرية ٦٠% أما محافظة أسوان فقد كانت درجة الاستجابة ما بين ٧٥ إلى ١١٠% وهي تمثل أعلى درجة استجابة في المناطق التي اقيمت فيها الحقول الارشادية .

جدول (١-١٢) :بيان متوسط إنتاجية الصنف فريحي بالحقول الإرشادية مقارنة بالحقول المجاورة موسم ١٩٩٤/١٩٩٥م

المحافظة	المركز	متوسط إنتاج النخلة الواحدة بالكجم		النسبة المئوية %
		الحقل الإرشادي	الحقل المجاور	
الوادي الجديد	الخارجة	٧٠		
	الداخله	٦٩	٤٠	٧٥
	القصر	٦٥		
مطروح	سيوه	١١٠	٦٥	٧٠
الجيزة الواحات البحرية	الباويطي			
	الزبو			
	منديشه			
	الحاره القصر	٧٢	٤٥	٦٠
أسوان	أسوان	٧٠	٣٦	٩٥
	كوم أمبو	٨٥	٤٠	١١٠
	دراو	٦٥	٣٢	١٠٣
	نصر النوبه	٧٠	٤٠	٧٥
	أدفو	٨٥	٤٣	٩٨
شمال سيناء	العريش	١٧٥	١٢٥	٤٠
	بئر العبد	٢٠٠	١٢٥	٦٠
	الشيخ زويد	١٨٠	١٣٥	٣٥



في رسالة الدكتوراة المقدمة من السيدة / ياسمين عمار تحت عنوان " برنامج تدريبي لمزارعي النخيل في محافظة الوادي الجديد على الادارة المتكاملة لانتاج المحصول مع الحد من التلوث " اشارت الى ان الارشاد الزراعي أحد النظم الأساسية للزراع او المنوط بهم تعليم وتدريب الزراع وتنمية قدراتهم ومهاراتهم وتعديل اتجاهاتهم للعمل على رفع انتاجية محصول النخيل بالوادي الجديد وتحسين خواصه والحد من تلوث البيئة الزراعية حتى يتمكن الزراع من تحقيق الادارة المتكاملة لمحصول البلح لتحقيق ذلك بنجاح لذلك كان البحث لتحديد معرفة المشكلات والمعوقات التي تواجه زراع محصول البلح بالوادي الجديد واحتياجاتهم التدريبية في هذا المجال لزيادة الانتاج والمحافظة على البيئة عن طريق التدريب الارشادي باستخدام الوحدات التدريبية ، وقد تم جمع بيانات البحث في قطاع الخارجة بمحافظة الوادي الجديد بقرى مركزي الخارجة وباريس ، وقد بلغ حجم عينة البحث ١٩٤ حائز لأشجار نخيل البلح عن طريق استمارة استبيان بالمقابلة الشخصية مع المبحوثين أعدت لهذا الغرض ، وقد تم تبويب البيانات وتحليلها باستخدام الجداول التكرارية والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط ومعامل الانحدار .

### كانت أهم النتائج ما يلي :

١. المشكلات التي تواجه زراع النخيل بالوادي الجديد للإدارة المتكاملة للمحصول هي نقص التكنولوجيا الخاصة بخدمة النخيل ( ١٨,٤٢ % ) ، عدم وجود مشاتل متخصصة في النخيل ( ١٦,١٥ % ) ، صعوبة تحديد كمية المياه اللازمة لري النخيل ( ١٣,٢٧ % ) ، صعوبة إجراء خدمة رأس النخلة ( ١٢,١٤ % ) .
٢. المشكلات المتعلقة بحسن استغلال زراع النخيل بالوادي الجديد .
  - غالبية المبحوثين يزرعون الارض تحت أشجار النخيل ( ٧٩,٩ % ) وان غالبية المبحوثين لا يرغبون في استخدام الري بالتنقيط ( ٧٤,٧٤ % )
  - أهم أساليب الحفاظ على البيئة من التلوث هي عدم استخدام الكيماويات ( ٣٦,٩٣ % ) ، ضرورة التخلص من المخلفات بدون استخدام الكيماويات ( ١٢,٤٢ % ) .
  - أهم أساليب الحفاظ على النخيل من الاصابة بالآفات والأمراض هي التقليم ( ٣٤,٣٢ % ) ، النظافة ( ٣٣,٣٣ % ) .

٣. ارتفاع درجة معرفة المبحوثين بمظاهر الأمراض والأفات ، وانخفاض درجة معرفتهم بأسماء الزيوت المعدنية ومعدلات استخدامها .

٤. أن القائمين بعمليات خدمة رأس النخلة هم المزارعين أنفسهم وتختلف نسبة اعتمادهم على أنفسهم في اجراء هذه العمليات باختلاف نوع العملية ، وأن أهم المسالك التسويقية هي البيع لمصانع التمور بالمحافظة .

٥. أن أعلى درجة الاحتياج المعرفي للمبحوثين من زراع نخيل الوادي الجديد ، كان للمعارف المتعلقة بخدمة رأس النخلة والمحصول ، أما أعلى درجة احتياج تنفيذي كانت للممارسات المتعلقة بالمشتل ، وكانت اتجاهات المبحوثين إيجابية نحو زراعة وانتاج النخيل .

٦. توجد علاقة وارتباط معنوي بين درجات المعارف الكلية المتعلقة بالادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث وكل من درجة التعرض لوسائل الاتصال الجماهيري ، ودرجة المشاركة في بعض الأنشطة الارشادية ، عدد الدورات التدريبية ، درجة الاستفادة من النواتج الثانوية.

٧. توجد علاقة ارتباط معنوي بين درجات تنفيذ الممارسات الكلية للادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث وكل من : درجة التعرض لوسائل الاتصال الجماهيري ، عدد الدورات التدريبية ، درجة الترغيب والتدريب .

٨. وجود علاقة ارتباط معنوي بين طبيعة اتجاهات المبحوثين نحو زراعة وانتاج النخيل وكل من : درجة المشاركة في بعض الأنشطة الارشادية ، درجة الرغبة في التدريب ، من واقع نتائج البحث السابق عرضها وتلخيصها يوصى بما يلي:

١- التأكيد على حل المشكلات السلوكية التي تواجه زراع النخيل بالوادي الجديد بالتدريب مثل عمليات خدمة رأس النخلة ( التقليم - التلقيح - التقويس - التكميم - جني المحصول ) ، صعوبة تحديد كمية المياه - الزراعة في المشتل - والزراعة في الأرض المستديمة - عمليات ما قبل التسويق .

٢- العمل على توفير التكنولوجيا الحديثة في الجمعيات التعاونية بأجر رمزي لمساعدة الزراع في أعمالهم مثل : الآلات البسيطة كالأنابيب التي يمكنهم بواسطتها تلقيح النخلة من أسفل - وسهولة تكرار التلقيح

— المقصات والسلام المتحركة لتسهيل خدمة رأس النخلة وجمع المحصول .

٣- العمل على تعديل اتجاهات وممارسات المبحوثين نحو الاستغلال الأمثل للنواتج الثانوية للنخيل سواء بالتصنيع المنزلي أو بالبيع للمحافظة على الموارد البيئية .

٤- التركيز على أهمية الري بالتنقيط أو الرش لترشيد الماء واستمرارية الرطوبة حول النخيل .

٥- التأكيد على توفير المعلومات حول مكافحة المتكاملة للآفات واستخدام بدائل للكيميائيات مثل الزيوت المعدنية والمبيدات الحيوية وأيضا مكافحة الميكانيكية لحماية البيئة من التلوث .

٦- التركيز على الجوانب العملية التنفيذية في اجراء عمليات خدمة رأس النخلة ، وتصنيع منتجات نخيل من ثمار أو نواتج ثانوية مثل الجريد والليف ونوى البلح .

٧- مراعاة المتغيرات الشخصية والاجتماعية والاقتصادية عند اشراك مزارعي النخيل في بناء برامج تدريبية نحو الادارة المتكاملة للمحصول والحد من التلوث .

٨- تعديل اتجاهات المزارعين نحو حماية البيئة من التلوث .

٩- اجراء بحوث أخرى في مناطق أخرى استكمالا للنهوض بمحصول نخيل البلح وحماية البيئة من التلوث .

## الباب الثاني

# آفات النخيل والتمور في العالم العربي

**الفصل الأول : حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي**

**الفصل الثاني : الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر**

**الفصل الثالث : أمراض نخيل التمر**



## الفصل الأول

### حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي

\* مقدمة

\* بعض دراسات الحصر لآفات النخيل والتمور في العالم العربي

١. الآفات الحشرية

٢. الآفات الأكروسية

٣. الآفات المرضية

\* أهم آفات النخيل والتمور المسجلة في العالم العربي

\* قائمة بأهم آفات النخيل الحشرية والحيوانية وميعاد ومكان الإصابة

\* مستوى انتشار آفات النخيل والتمور في العالم العربي

## حصر آفات النخيل والتمور في العالم العربي

### مقدمة

عرف Conway عام ١٩٦٨ الآفة Pest بأنها عبارة عن أي كائن حي يسبب أضراراً للإنسان وممتلكاته . تسبب هذه الأضرار نقصاً في قيمة وكمية مصادر ومقومات حياة الإنسان الهامة نتيجة للتأثير على إنتاجية ونوعية المحاصيل المختلفة والمواد الغذائية والألياف ، وذلك من خلال نقل مسببات الأمراض ، أو إحداث خلل في النظام البيئي . تشمل الآفات مدى واسعاً من الكائنات الضارة ، فهي تضم الحشرات Insects ، والحلم Mites ، والقراد Ticks ، والنيماطودا Nematodes ، والفطريات Fungi ، والبكتريا Bacteria ، والفيروسات Viruses ، والحشائش Weeds ، والقوارض Rodents ، والطيور Birds ، والرخويات Molluscs ، والقشريات Crustaceans وغيرها . كذلك تضم الآفات بعض الحيوانات الثديية . ويتوقف تصنيف الكائن الحي تحت قسم الآفات على مستوى إحداثه للضرر . فقد لا يبدو الكائن الحي في صورة آفة تحت ظروف المعيشة المناسبة ، ولكنه يتحول إلى آفة عندما يواجهه الإنسان ويحكم الصراع بينهما ، ومن ثم يختل التوازن . وقد ظهرت الآفات على وجه الأرض قبل الإنسان بملايين السنين . وأثبتت الحفريات ظهور النباتات أولاً ، ثم الحيوان ، ثم الإنسان .

تسبب الآفات خسائر بالغة للمحاصيل الزراعية ، حيث بلغت حوالي ٥٠% وفقاً للبيانات التي نشرتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٦٧ . تعتبر الحشرات من أخطر أنواع الآفات ، فقد سجل منها حوالي ١٠ آلاف نوعاً كآفات هامة على المحاصيل – والحيوانات النافعة – والإنسان – والمنتجات المخزونة . ويوجد بالولايات المتحدة الأمريكية وحدها حوالي ١٥٠ – ٢٠٠ نوعاً من الآفات الحشرية الخطيرة ، وحوالي ٤٠٠ – ٥٠٠ نوعاً آخر قد تحدث أضراراً اقتصادية خطيرة في بعض الأحيان . كما يوجد حوالي ثلاثين ألف نوع من النباتات تدرج تحت الحشائش ، منها حوالي ١٨٠٠ نوع تسبب أضراراً اقتصادية هامة وخطيرة ضد المحاصيل الزراعية ، وذلك بالإضافة إلى النباتات الدنيئة ، مثل : الطحالب – النباتات الطفيلية – النباتات المفترزة للسموم . كما بلغ عدد الأمراض النباتية المتسببة عن الفطريات والمسجلة بالولايات المتحدة الأمريكية حوالي مائة ألف مرض معد للنباتات تسبب بواسطة ٨٠٠٠ نوع من النيماطودا و ٢٥٠ نوعاً من الفيروسات ، و ١٦٠ نوعاً من البكتريا .

عادة يقوم المزارعون بمكافحة الآفة علاجيا إذا أحدثت ضررا بسيطا للمحصول حتى لا يستفحل الضرر ، وأحيانا تتم مكافحة الوقائية حتى مع غياب الآفة كإجراء وقائي ، وضمانا لعدم حدوث الإصابة . في معظم الأحيان قد يكون الإفراط في استخدام المبيدات الكيميائية وقاية للمحصول من أي إصابة متوقعة ، أو استخدامها دون خطة مدروسة وبأسلوب غير علمي عملا له أثار سلبية من الناحية الاقتصادية والبيئية . بوجه عام تعتمد عملية مكافحة الكيميائية على تقدير مدى الفقد في المحصول ، وعلاقتها بتعداد الآفة المستهدفة . قد يرجع الضرر الواقع على المحصول في معظم الأحيان إلى تراكم الضرر لمجموعة من الآفات المختلفة . ولذا فإنه من الضروري دراسة تأثير المعقد الآفي Pest Complex على المحصول .

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحشرية والأكاروسية والنيماتودية والمرضية والقواقع والطيور والخفافيش والقوارض والأعشاب . يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للإصابة بالآفات ما يزيد عن ٣٥% . تعتبر مكافحة السليمة لهذه الآفات من العمليات الاقتصادية الهامة التي تؤثر على زراعة النخيل وإنتاج التمور . يتجه مزارعي النخيل في أنحاء كثيرة من العالم إلى زيادة الدخل الزراعي عن طريق الزيادة الرأسية في إنتاج الوحدة الزراعية . هذه الزيادة لا تتحقق فقط عن طريق استخدام الأساليب الزراعية الحديثة في عمليات الخدمة المختلفة وانتخاب الأصناف الجيدة بل لابد من أن يصاحبها وعي تام بمكافحة الآفات التي يتعرض لها نخيل التمر حيث تسبب الإصابة نقصا كبيرا في المحصول كما ونوعا وقد تسبب تدهورا شديدا في الحالة الفسيولوجية للأشجار .

تم تسجيل العديد من آفات النخيل والتمور في مصر والعالم العربي . بعض هذه الآفات يسبب أضرارا خطيرة ويطلق عليه الآفات الرئيسية Key Pests والبعض الآخر أضراره غير ملحوظة ويطلق عليه الآفات الثانوية Secondary Pests . في العادة توجه عمليات مكافحة الآفات الرئيسية الخطيرة حتى تكون عملية المكافحة ذات مردود إقتصادي مجزي . أشار العالم Pimental عام ١٩٧٣ أن كل دولار ينفق على المكافحة خاصة باستخدام المبيدات الكيميائية يجب أن يحقق عائد قدره ٣ دولار أي أن نسبة المدخلات الخاصة بمكافحة الآفات إلى المخرجات هي ١ : ٣ أو ما يطلق عليه المنفعة مقابل التكاليف Benefits / Costs.

تتعرض النخلة للإصابة بجميع أجزائها للإصابة بالآفات وقد تم تسجيل عدد ١٠٣ آفة تصيب النخيل في العالم العربي وقد يكون الواقع أكثر من ذلك بكثير حيث أن عمليات حصر وتسجيل آفات النخيل والتمور في العالم العربي مازالت مستمرة

وإن كانت لم تلق العناية الكافية حتى الآن وتحتاج إلى مزيد من الجهد . (جدول ١-٢ ، جدول ٢-٢) .

جدول (١-٢) :- حصر لآفات النخيل والتمور التي تم تسجيلها في العالم العربي تبعا لنوع الآفة .

الآفة	عدد الأنواع المسجلة	%
الحشرات	٤٣	٤١,٧
الأكاروسات	١١	١٠,٧
الفطريات	١١	١٠,٧
النيماتودا	١١	١٠,٧
القوارض	٢	١,٩
الخفافيش	١	١,٠
الطيور	٥	٤,٩
القواقع	٣	٢,٩
الأعشاب	١٦	١٥,٥
المجموع	١٠٣	١٠٠

جدول (٢-٢) :- حصر لآفات النخيل والتمور التي تم تسجيلها في العالم العربي (تبعا لمنطقة الإصابة) \* .

منطقة الإصابة	عدد الآفات المسجلة	%
الجنور	١٧	١٣,٧
الجذع	١٢	٩,٧
الصنف	٣٢	٢٥,٧
العرايين	٨	٦,٥
الطلع	٣	٢,٤
العنق	٦	٤,٨
الجمارة	١	٠,٨
الثمار	٤٥	٣٦,٣
المجموع	١٢٤	١٠٠

\* زيادة عدد آفات النخيل والتمور تبعا لمنطقة الإصابة عن عدد آفات النخيل التي تم تسجيلها تبعا لنوع الآفة ترجع الي أنه في بعض الحالات يمكن للآفة أن تصيب أكثر من منطقة علي شجرة نخيل التمر .



يمكن تقسيم أهم الآفات التي تصيب النخيل والتمور وفقا لنوعها إلى :

Insects	١- الآفات الحشرية
Mites	٢- الآفات الأكرومية
Nematodes	٣- الآفات النيماتودية
Diseases	٤- الآفات المرضية النباتية
Snails	٥- القواقع
Birds	٦- الطيور
Bats	٧- الخفافيش
Rodents	٨- القوارض
Weeds	٩- الأعشاب

### بعض دراسات الحصر لآفات النخيل والتمور في العالم العربي ١. الآفات الحشرية :

قام حماد وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة الأعداء الحيوية لآفات النخيل بالمنطقة الشرقية . حيث يصاب نخيل البلح في المنطقة الشرقية بآفات عديدة أهمها حفار ساق النخيل *Psuedophilus testaceus* وجعل النخيل *Oryctes elegans* وخنفساء البلح والنواه *Coccotrypes dactyliperda* ودوباس التمر *Ommatissus binotatus* والحشرات القشرية *Aonidiella auranti* , *Aonidiella orientalis* , *Phoenicoccus marlatti* وديدان البلح والتمر , *Ephestia cautella* , *Ephestia elutella* . هذا خلاف بعض الأكاروسات التي تمتص عصارة الأوراق والثمار . تم في هذه الدراسة حصر لكثير من المفترسات والمتطفلات التي تهاجم آفات النخيل السابق ذكرها والتي قد تؤدي بطبيعة الحال إلى الإقلال من تكاثرها وأضرارها .

وجد أن يرقات حفار ساق النخيل تصاب في انفاقها بفطر يسمى *Cordyceps* sp يؤدي إلى موتها كما تصاب نفس اليرقات بنوعين من أنواع الأكاروسات المفترسة هما : *Ameroseius* sp , *Hypoaspis* ووجد على أجسام الحشرات الكاملة لجعل النخيل نوعان من الأكاروسات المفترسة هما : *Hypoaspis* sp , *Tyrophagus* sp ، كما وجد نوع ثالث من الأكاروسات على براز نفس الجعل وهو الأكاروس *Oppia* sp ، ووجد أن الأكاروسين *Ameroseius* sp ، *Tyrophagus* sp تفترسان جميع الأطوار غير الكاملة لخنفساء البلح والنواه ، أما علي دوياس النخيل فقد شوهد الأكاروس *Bdella* sp. يفترس بيضة المنغرس داخل أنسجة أوراق النخيل وذلك خلاف طفيل صغير يتغذى على محتويات البيضة من عائلة *Chalcididae* التابعة لرتبة غشائية الأجنحة .

بخصوص ديدان أزهار وثمار البلح وجد أن يرقة الطفيل *Bracon hebetor* رتبة غشائية الأجنحة تتغذى خارجياً على تلك الديدان ، كما وجد أيضاً الطفيل *Phanerotoma flavitestace* ( رتبة غشائية الأجنحة ) الذي يعتبر من المتطفلات الداخلية للبيض واليرقات . تمت دراسة دورة حياة الطفيل *Bracon hebetor* لمدة جيل واحد فقط داخل المعمل وتحت ظروف الحقل لمعرفة مدد الأطوار المختلفة لهذا الطفيل واسع الانتشار .

أما عن الحشرات القشرية التي تصيب أوراق وثمار البلح فقد سجلت عليها الأكاروسات المفترسة التالية : *Typhlodromus tiliae* , *Bdella* sp , *Acaropsis docta* , *Tyrophagus* sp , *Tarsonemoides* sp كما وجدت أيضاً الخنفساء *Cybocephalus* sp بكثرة في واحة القطيف والتي تفترس تلك الحشرات القشرية وهي من عائلة *Nitidulidae* .

كما قام حماد وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية بإجراء دراسات أولية على تعداد بعض الحشرات التي تصيب نخيل البلح في منطقة الاحساء (المنطقة الشرقية — المملكة العربية السعودية ) باستخدام المصيدة الضوئية الزئبقية ( لمبة زئبقية ١٦٠ وات ) وذلك في المدة من أول مارس ١٩٨٠م حتى نهاية فبراير ١٩٨٢م . حيث وضعت المصيدة الضوئية فوق مبنى ارتفاعه ثلاثة أمتار موجود داخل إحدى مزارع النخيل بالاحساء ، وأضيئت المصيدة يومياً من غروب الشمس حتى شروقها ، وتم تفريغ الحشرات المتحصل عليها من المصيدة مرة كل أسبوع مع عدها بعد تصنيفها .

من الأعداد المتحصل عليها أمكن التعرف على مواعيد ظهور تسعة أنواع من الحشرات التي تصيب نخيل البلح وذلك على مدار السنة لما لذلك من أهمية قصوى في إمكانية التنبؤ بمواعيد ظهور تلك الحشرات ( إذا ما أجريت هذه الدراسات لمدة أطول ودراسة تأثير العوامل الجوية المختلفة على ظهور هذه الحشرات ) وإعداد البرنامج اللازم لمكافحتها في الوقت المناسب.

قام حماد وآخرون عام (١٩٨٦) بتسجيل خنفساء القلف *Xyleborus perforans* (Woolaston) لأول مرة بالمملكة العربية السعودية كافة تحفر داخل جذوع بعض أصناف النخيل في واحة الاحساء ( المنطقة الشرقية ) حيث شوهدت خنفساء القلف *Xyleborus perforans* (Woolaston) ( عائلة Scolytidae ) ، رتبة غمدية الأجنحة ( Coleoptera ) لأول مرة بالمملكة العربية السعودية والتي تصيب بشدة جذوع نخيل البلح من أصناف الشيشي والبرحي والخلص في بعض مناطق الاحساء بالمنطقة الشرقية وتتكرر جذوع النخيل المصابة وتشاهد بداخلها أنفاق الحشرة المذكورة وبها جميع أطوارها ( البيض واليرقات والعداري والحشرات الكاملة ) ويشاهد على السطح الخارجي لجذوع النخلة المصابة فتحات خروج الحشرات الكاملة لتلك الخنفساء ، وهي فتحات مستديرة صغيرة الحجم يخرج منها براز اليرقات على هيئة نشارة خشبية فاتحة اللون كما شوهدت أيضا بداخل تلك الأنفاق ستة أنواع من الأكاروسات وكذلك يرقات إحدى فراشات عائلة Tortricidae ويرقات إحدى أنواع الديدان السلكية ( عائلة Elateridae ، رتبة غمدية الأجنحة ) .

قام عيسى عام (١٩٨٦) في قطر بجمع الحشرات التي تصيب النخيل والبلح من أماكن متعددة تغطي مزارع النخيل بدولة قطر ، وأظهرت النتائج أن عدد الآفات الحشرية التي تم جمعها بلغ اثنين وعشرين نوعا منها أربعة عشر نوعا تصيب النخيل ، وثمانية أنواع تصيب البلح في المخزن ، ونوعان يصيب كل منهما النخيل والبلح ، وتتبع الأنواع كلها عشرة فصائل وأربع رتب حشرية ، وهي متشابهة الأجنحة وغمدية الأجنحة وحرشفية الأجنحة ، وغشائية الأجنحة .

قام الدنقلي وآخرون عام (١٩٨٦) بحصر وتعريف الآفات التي تصيب أشجار النخيل وتسبب خسائر للتمر في المناطق الساحلية الوسطى والجنوبية والواحات الشرقية من ليبيا . تبين من هذه الدراسة أن الآفات التالية هي الأكثر شيوعا في هذه المناطق : حشرة النخيل القشرية *Parlatoria blanchardi* ، ناخرات الجريد *Apate monacha* ، الغباش ويتسبب عن حلم البلح *Oligonychus afrasiticus*

، والعنكبوت البني *Euteranychus banksi* ، تسوس التمر ويتسبب عن دودتي ثمار البلح *Ephesia cautella* و *E.calidella* ، ودودة التمر *Metois decolor* ، وناخرات الجذع ( الساق ) *Pseudophilus testaceus* ، والبق الدقيقي الاسترالي *Icerya purchasi* ، وخنفساء التمر ، والقواقع والفئران والطيور ، والخنافس ، ومشكلات أخرى عديدة منها الملوحة والحرق وأكل الماعز .

قام Bitaw ، Ben-Saad بحصر الآفات الحشرية التي تصيب أشجار نخيل التمر بليبيا عام ١٩٩٠ وأشار إلى تعرض نخيل التمر للإصابة بالآفات الحشرية التالية :-

<i>Icerya purchasi</i>	* البق الدقيقي الاسترالي
<i>Planococcus citri</i>	*
<i>Schistocerca gregaria</i>	* الجراد الصحراوي
<i>Arenipses sabella</i>	* دودة التمر الكبرى
<i>Enneadesmus trispinosus</i>	*
<i>Parlatoria blanchardii</i>	* الحشرة القشرية المدرعة
<i>Pseudospidoprectus hyphaniacus</i>	*
<i>Phoenicococcus marlatti</i>	* حشرة النخيل القشرية الرخوة
<i>Phonapathe frontalis</i>	* حفار سعف ( جريد النخيل )
<i>Ommatissus binotatus</i>	* نوباس النخيل

لوحظ أن هذه الآفات الحشرية تصيب الجذور والجذع وقواعد الأوراق والسعف والعذوق المثمرة في مراحل مختلفة من نمو النخلة كما لوحظ أن الإصابة تكون أكثر شدة في الجانب الشرقي من ليبيا مقارنة بالجانب الغربي وتعتبر الحشرة القشرية المدرعة *Parlatoria blanchardii* أكثر سيادة في الإصابة يليها حشرة نوباس النخيل *Ommatissus binotatus* .

قام الخوري ( عام ١٩٩٢ ) بحصر آفات النخيل على أشجار نخيل البلح المتواجد بحدائق مطار الملك عبد العزيز الدولي بمنطقة جدة لتعريف الآفات الحشرية التي تصيب ثمار وأوراق وجذوع النخيل بداية من عام ١٩٨٨ وحتى عام ١٩٩١ حيث تم حصر الآفات التالية :

١. الحشرة القشرية الصفراء .

٢. عث البلح الكبرى .



٣. عث البلح الصغيرى ( الحميرة ) .

٤. خنفساء الثمار الجافة .

٥. حفار عذوق النخيل .

٦. حشرة البق الدقيقى الكبير .

أوضح حماد وآخرون ( عام ١٩٩٢ ) أن التمر يصاب على أشجار النخيل وأثناء التسويق بالمخازن في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية بالحشرات التالية :

١. خنافس نواة التمر .

٢. خنافس الثمار الجافة .

٣. دودتي التمر .

٤. خنفساء السورينام .

٥. خنفساء الدقيق .

٦. خنفساء السجائر .

٧. الخنفساء ( Cuculiidae ) *Laemophloeusp.*

٨. نيابة الدروسوفيل *Drosophila sp.*

٩. بعض الزنابير وأكثرها انتشارا

*Compsomeris thoracica* (Scoliidae)&*Polistes hebroyus* (Vespidae)

١٠. النمل *Camponotus compressus* (Formicidae)

١١. الصراصير *cockroaches* (Dictyoptera, Blattidae)

يتطفل الطفيل *Bracon hebetor* بشدة على يرقتي دودتي التمر ونظرا لأهمية هذا الطفيل ، تمت دراسة دورة حياته لمدة جيل واحد فقط ، تحت الظروف المعملية والحقلية . باستخدام مصيدة روبنسون الضوئية المعدلة والتي وضعت في بستان نخيل بمنطقة الاحساء لمدة عام كامل ( ابتداء من ماوس ١٩٨٠ حتى نهاية فبراير ١٩٨١ ) تم اصطياد الحشرات المتواجدة بالمنطقة في هذا العام ، واتضح أن أعلى تعداد لدودتي التمر ظهر في شهر اكتوبر ( حيث كانت درجة الحرارة ٢٦,٨م والرطوبة النسبية ٥٢,٢ % ) ثم قلّ التعداد تدريجيا بعد ذلك ، وبجانب دودتي التمر

أمكن اصطياد خنافس الثمار الجافة والزنابير والصراصير بالمصيدة الضوئية المذكورة . ولقد تم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في منطقة الاحساء خلال استخدام المصيدة الضوئية .

أشار رمضان وآخرون ( عام ١٩٩٢ ) إلى أن خنافس الثمار من عائلة Nitidulidae ( غمدية الأجنحة ) تنتشر على ثمار الفواكه الناضجة في الحدائق والمنتجات الغذائية الجافة المخزونة في كثير من الدول . أجرى حصر لأنواع خنافس الثمار التابعة لعائلة Nitidulidae والتي تصيب ثمار البلح في واحة الاحساء والقطيف بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية خلال مواسم الصيف - الخريف ( فترة نضج ثمار البلح ) والشتاء - الربيع ( مواسم التسويق ) عام ١٩٨١م. لوحظ انتشار أربعة أنواع من خنافس الثمار الجافة خلال فترة الصيف - الخريف في كل من واحتي الاحساء والقطيف ولوحظ أن ٤٩% من الخنافس البالغة التي تم جمعها تدرج تحت *Carpophilus mutilatus* أما الثلاثة أنواع الأخرى وهي :

1- *Carpophilus hemterus*

2- *Haptnicus tuteoluis*

3- *Carpophilus humeralis*

تمثل ٣٠ ، ١٥ ، ٦% من الخنافس التي تم جمعها . وخلال موسمي الشتاء والربيع اتضح أن خنفساء *H. luteoluis* تمثل ٥٨% من الخنافس التي تم جمعها وذلك في واحة الاحساء بينما تمثل *C. mutilatus* ٨٣,٩% من الخنافس التي تم جمعها في واحة القطيف .

أوضح محمد علي وآخرون عام (١٩٩٢) ان منطقة الواحات البحرية بجمهورية مصر العربية بها ما يزيد على نصف مليون نخلة تتعرض للإصابة بحشرات مختلفة تؤثر على إنتاجية النخيل كما وكيفا لذا أجري هذا البحث لالقاء الضوء على إصابة البلح المتساقط والمتبقي على النخيل بعد جمع المحصول وذلك بحشرات دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* ودودة بلح الواحات *Cadra calidella* ودودة الخروب *Ectomyelois ceratoniae* ودودة الثمار *Stathmopoda aunfefella* وذلك بجمع عينات شهرية لتحديد النسب المئوية للإصابة بتلك الحشرات . اتضح أن أعلى معدل للإصابة بكل من دودة بلح الواحات ودودة الثمار هي في شهر ديسمبر وأقل معدل في شهر مارس . بينما كان أعلى معدل إصابة لدودة الخروب في شهر مارس وأقلها في شهر ديسمبر . أمكن عن طريق التخلص من البلح المتبقي

والمساقط وحرق وتنظيف النخيل خفض معدل الإصابة بنسبة ٥٣,٣% للحشرات موضع الدراسة في الموسم التالي .

قام Gerini , Sadok عام ١٩٨٨ بتسجيل حشرة *Apate monachus* (رتبة غمدية الأجنحة - عائلة Bostrichidae) على أساس إنها حشرة تصيب أشجار نخيل التمر في أربعة واحات بتونس عام ١٩٨٧ .

قام Murlidharan عام (١٩٩٣) في الهند بحصر الحشرات القشرية التي تصيب نخيل التمر خلال الفترة من ١٩٩٠ حتى ١٩٩١ وقد تم تعريف الحشرات القشرية التالية :

- 1- *Parlatoria blanchardii*
- 2- *Hemiberlesia iataniae*
- 3- *Phoenicococcus marlatti*

وتتضمن أعداءها الحيوية المفترسات التالية :-

- 1- *Cybocephalus sp*
- 2- *Menochilus sexmaculatus*
- 3- *Pharoscymnus himi*
- 4- *P. flexibits*
- 5- *Chilocorus nigritus*

والطفيليات :-

- 1- *Archenomus flexibilis*
- 2- *Chilocorus nigritus*

قام علي والناسر عام (١٩٩٢) بتسجيل للحشرة القشرية الخضراء *Asterolecanium phoenicis* على أشجار النخيل التمر بالسودان خلال الفترة من ١٩٨٦ — ١٩٨٧ وذلك لأول مرة .

أشار لوجان والبكري عام (١٩٩٠) أن النمل الأبيض يعتبر من الآفات الرئيسية بشمال السودان بمنطقة دو نجلي والمناطق المحيطة ويسبب أضرارا خطيرة على طول النيل بشمال السودان وتظهر الإصابة على الجذع والسعف . كما ان الاتفاق التي يحدثها النمل الأبيض تضعف من قوة النخلة نتيجة تأثيرها على البناء الضوئي ولكن لا توجد معلومات عن التقذ في المحصول نتيجة هذا الضرر . يعتبر موت النخيل نتيجة تغذية النمل الأبيض داخليا أقل وضوحا حيث تم تقدير تكلفة الضرر

نتيجة الإصابة بالنمل الأبيض لكل شجرة وعلى أساس سنوي . وعموماً تتخفّض أضرار النمل الأبيض بتحسين العمليات الزراعية مثل مسافات الزراعة الجيدة والري المنتظم وعدم الإسراف في التسميد .

## ٢ . الآفات الأكروسية :

قام صالح وعبد الحميد عام (١٩٨٦) بدراسة أكاروسات نخيل البلح في منطقة رشيد بمصر وتم تعريف الأكروسات التي تصيب صنفين من نخيل البلح هما زغلول - سماني خلال الإثمار من يونيو حتى نوفمبر ١٩٨٥ م . ولقد أظهرت الدراسة أن ثمار وأوراق الصنف السماني أكثر عرضة للإصابة بالأكروسات من صنف الزغلول . أما عن الأكروسات التي تم تعريفها على الثمار والأوراق فكانت :

*Tetranychus*. Sp. (Fam. Tetranychidae), *Tydeus californicus* (Fam. Tydeidae), *Agyistemus exertus* (Fam. Stigmaeidae) *Iolina* sp. (Fam. Iolinidae), *Ololaelaps* sp. (Fam. Laelapidae) and *Phytoseuls* sp. (Fam. Phytoseiidae).

عزلت الأكروسات الآتية من التربة حول صنف النخيل :

*Tyrophagus putrescentiae*, *Epilohmannia* sp. and *Oribatula* sp.

قامت سامية صالح وآخرون عام (١٩٨٦) في مصر بحصر للأكروسات التي تصيب التمور بالإضافة إلى المفترسات والمتطفلات . ولقد تبين أن الأكروسات تتبع العائلات أكاريدي — بايموتيدي — أسكيدي . ولقد تم إجراء التحاليل الكيماوية لمكونات التمور المصابة مقارنة بالسليمة لمعرفة مدى تأثير الإصابة الأكروسية على المكونات الكيماوية للتمور ، حيث زاد محتوى البروتين والألياف والرطوبة في التمور المصابة والعكس في الرماد والسكر والدهون والماء القابل للذوبان .

## ٣ . الآفات المرضية :

في حصر للأمراض الفطرية التي تصيب المجموع الخضري لنخيل البلح في القصيم بالمملكة العربية السعودية وجد المليجي وآخرون عام (١٩٨٦) أن تبغعات الأوراق هي أكثر الأمراض شيوعاً بمنطقة القصيم بالسعودية ويسببها الفطريات *Drechslera biseptata*, *Alternaria, alternata* بنسبة ٢١ - ٣٣% ، ١١ - ٢٢% على التوالي . وقد اختبرت قدرة الفطريات سالفة الذكر على العدوى وذلك في الأصناف أم خشب - كورية - رشودية - شقرا - مكري . وقد حدثت العدوى بالفطر *A. alternata* في الأوراق السليمة ( غير المجروحة ) وذلك على درجات حرارة ١٥ ، ٢٥ م . أما الفطر *D. biseptata* فقد أحدث العدوى للأوراق



المجروحة فقط . وقد وجد أن كلا الفطرين أمكنهما غزو أنسجة الوريقات المجروحة عند ارتفاع درجة الحرارة ما بين ٢٥ - ٣٥ م . وكان أفضل نمو للفطريات *D. biseptata* , *A. alternata* على بيئة مستخلص البطاطس على درجات حرارة ٢٥ ، ٣٥ م على التوالي . لقد درس التأثير السام للمبيدات الفطرية مانكوزيب - كاربندازيم - ثيوفانيت - ميثيل و امباكت على هذه الفطريات الممرضة وظهر أن المبيد إمباكت أشد المبيدات المستعملة فعالية .

### قائمة بأهم آفات النخيل الحشرية والحيوانية وميعاد ومكان الإصابة

الآفة	ميعاد الإصابة	مكان الإصابة
دوباس النخيل	الخريف والربيع	السعف والثمار
سوسة النخيل الحمراء	طوال العام	الجذع وقواعد السعف
دودة التمر الصغرى (الحميرة)	أشهر الصيف وأوائل الخريف	بداية تكون الثمار - الثمار الكاملة النضج - والثمار في المخزن
دودة التمر الكبرى (ثاقبة المراجين - دودة الطلع)	أشهر الصيف وأوائل الخريف	التمور في الحقل والمخزن والطلع - والمراجين
دودة البلح العامري	في آخر الموسم	التمور في النخل والتمور المتساقطة وفي المخزن
خنافس نواه التمر	في آخر الموسم	التمور في النخل والتمور المتساقطة وفي المخزن
دودة بلح اللواح	في آخر الموسم	التمور على النخيل - التمر الناضجة وفي المخزن
قراصة الدقيق الهندية	في آخر الموسم	التمور على النخيل والمتساقطة والمخزنة
خنافس الثمار الجافة	في وسط الموسم	آفة ثانوية تهاجم التمر المصابة
حفار عذق النخيل	في موسم الصيف	الجذع والجذور والعرق
حفار ساق النخيل	في موسم الصيف	الجذع وقواعد السعف
حفار سعف النخيل	الربيع والصيف	السعف والسويطات
الحشرة القشرية المدرعة	طوال العام	السعف والتمور
الحشرة القشرية الخضراء	طوال العام	السعف والتمور
حشرة النخيل القشرية الرخوة	في بداية ونهاية الموسم	السعف والتمور
حلم النخيل	منتصف الموسم	السعف والتمور
الدبور الأحمر	منتصف ونهاية الموسم	التمور
النمل الأبيض	لا يوجد ميعاد محدد	الجذور والآفات الجافة وقواعد الجذع
خنافس سورينام	لا يوجد ميعاد محدد	التمور في المخزن
الحفار	الربيع والخريف	الجذور

فائمة بأهم آفات النخيل والتمور المسجلة في العالم العربي  
تقسم الآفات الحشرية التي تصيب أشجار نخيل البلح وفقا لمكان الإصابة الى :

- ١- آفات الجذور :
  - ١- حشرة النمل الابيض *Microtermes diversus*
  - ٢- الحفار *Gryllotalpa gryllotalpa*
- ب- آفات الجذع :
  - ١- حفار عنق النخيل *Oryctes elegans (prel.)*
  - ٢- الحفار ذو القرون الطويلة *Pseudophilus testaceus (Ghan)*
  - ٣- سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus (Olv)*
  - ٤- خنفساء القلف *Xyleborus perforans (Woll)*
- ج- آفات السعف والعراجين :
  - ١- حشرة النخيل القشرية الخضراء *Asterolecanium phoenicis (Green)*
  - ٢- حشرة النخيل القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii (Mask)*
  - ٣- حشرة النخيل القشرية الرخوة *Phoenicoccus marlatti (Cock)*
  - ٤- الحشرة القشرية المدرعة *Parlatoria blanchardii (Targ)*
  - ٥- دبابس النخيل *Ommatissus binotatus (Berg)*
  - ٦- حفار سف النخيل *Phonapatha frontalis (Farhr)*
  - ٧- بق النخيل الدقيقى *Maconellicoccus hirsutus (Green)*
  - ٨- الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria (Forska)*
- د- آفات الثمار في الحقل والمخزن :
  - ١- دودة البلح العامرى (الحميره) *Batrachedra amydrula (Meyrick)*
  - ٢- دودة الطلع *Arenipses sabella (Hamps)*
  - ٣- دودة البلح والتمور *Cadra (= Ephestia ) cautella (Walk)*
  - ٤- أبى دقيق الرمان *Virachola livia (Khug)*
  - ٥- فراشة جريش الذره (فراشة الدقيق الهندى) *Plodia interpunctella (Hub)*
  - ٦- الخنفساء ذات الصدر المنشارى *Oryzaephilus surinamensis ( Lin.)*
  - ٧- خنفساء نواة التمر *Coccotrypes dactyliperda ( Feb.)*
  - ٨- خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus ( Linn )*
  - ٩- الدبور الأحمر ( دبور البلح ) *Vespa orientalis F.*
- ثانيا : الآفات الأكاروسية Mites
  - ١- حلم الخبار *Oligonychus (= Paratetranychus ) afrasiticus*
  - ٢- أكاروس ثمار البلح *Raolella indica*
  - ٣- أكاروس براعم النخيل *Makiella phoenicis*
  - ٤- أكاروس تجعد أوراق النخيل *Tumescopites trachycarpi*
  - ٥- أكاروس النخيل الأصفر *Oligonychus ( = Paratetranychus ) simplex*

ثالثا : الآفات النيماتودية:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| <i>Meloidogyne incognita - M. javanica</i> | ١- نيماتودا تعقد الجذور |
| <i>Pratylenchus spp.</i>                   | ٢- نيماتودا تفرح الجذور |
| <i>Tylenchorynchus spp.</i>                | ٣- نيماتودا التقزم      |
| <i>Hemicriconemoides spp.</i>              | ٤- النيماتودا الغمدية   |

رابعا : الآفات المرضية :

- |  |  |
|--|--|
| <i>Pratylenchus sp. Meloidogyne sp.</i>    | ١- الأمراض النيماتودية المصاحبة لأشجار النخيل مسيبتها نيماتودا               |
| <i>Fusarium oxysporum F. sp. albedenis</i> | ٢- مرض الفيوض مسيبه فطر  |
| <i>Rhizoctonia sp. Fusarium sp</i>         | ٣- مرض الوجدام مسيبه ميكوبلازما  |
| <i>Graphiola phoenicis</i>                 | ٤- عفن جذور النخيل مسيبه فطر   |
| <i>Diplodia phoenicum</i>                  | ٥- تفحم الأوراق الجرافيولى مسيبه فطر   |
| <i>Thielaviopsis paradoxa</i>              | ٦- تعفن قواعد الأوراق الدييلويدى مسيبه فطر                                   |
| <i>Cladosporium, Alternaria, fusarium</i>  | ٧- اللفحة السوداء مسيبه فطر  |
| <i>Mauginiella scaetiae</i>                | ٨- تبقع أوراق النخيل مسيبه فطريات  |
| <i>Aspergillus, Alternaria</i>             | ٩- عفن طلع النخيل مسيبه فطر  |
| <i>Phytophthora sp.</i>                    | ١٠- عفن الثمار مسيبه فطريات  |
| <i>Omphalia sp.</i>                        | ١١- مرض بلعات النخيل مسيبه فطر   |
|  | ١٢- عفن الجذور الامفالى فى النخيل مسيبه فطر                                  |
|  | ١٣- مرض الاصفرار المميت مسيبه الميكوبلازما                                   |
|  | ١٤- الأنف الاسود والابيض لثمار البلح مسيبه الرطوبة المرتفعة والرياح والامطار |
|  | ١٥- انحناء الرأس   |

خامسا : القواقع Snails

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| <i>Polinices Sp</i> | ١- حلزون ( قوقع ) النخيل |
| <i>Theba Spp.</i>   | ٢- حلزون الحقل           |

سادسا : الطيور Birds

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| <i>Passer domesticus</i> | ١- العصفور المنزلى         |
| <i>Passer euchlorus</i>  | ٢- العصفور العربى الذهبى   |
| <i>Corvus ruficollis</i> | ٣- الغراب ذو الرقبة البنية |
| <i>Corvus rhipidurus</i> | ٤- الغراب ذو الذيل المروحي |

سابعا : الخفافيش Bats

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| <i>Roussettus Sp.</i> | ١- الخفافيش آكلة الثمار |
|-----------------------|-------------------------|

ثامنا : القوارض Rodents

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| <i>Mus musclatus L.</i>    | ١- الجرذ الأسود  |
| <i>Rattus rattus line.</i> | ٢- الفأر المنزلى |

تاسعا : الأعشاب Weeds

الاعشاب الحولية Annual weeds

أ- الأعشاب الحولية عريضة الأوراق

Broad leaved weeds (Dicots )

*Lactuca spp.*

*Polygonum spp.*

*Portulaca oleracea*

*Zygogophyllum simplex.*

١- لبن

٢- قرضاب

٣- رجلة

٤- رطريط

Narrow leaved weeds (Monocots)

*Echinochloa spp.*

*Sporobolus spicatus*

*Seteria viridis*

*Dactyloctenium negyptium*

ب - الأعشاب الحولية رفيعة الأوراق

١- أبو ركة

٢- حلفا برى

٣- قمح الفار (دخن)

٤ - رجل الحربية

الاعشاب المعمرة Perennial weeds

أ - الأعشاب المعمرة عريضة الأوراق

Broad leaved weeds (Dicots)

*Convolvulus arvensis*

*Euphorbia genculata*

*Heliotropium crispum*

*Suaeda spp.*

١- العليق

٢- أبو لبن

٣- رمرام

٤- مليح

Narrow leaved weeds (Monocots)

*Cynidon dactylon*

*Imperata cylindrica*

*Cyperus exculentus*

*Phragmites australis*

ب- الأعشاب المعمرة رفيعة الأوراق

١- نجيل

٢- حلفا

٣- البوص

٤- العقربان



## مستوى إنتشار مفصليات الأرجل التي تصيب النخيل والتمور في العالم العربي

البلد / المنطقة	السعودية	قطر	البحرين	الكويت	البحرين	السودان	البحرين	البحرين	البحرين	البحرين	البحرين	البحرين	البحرين
سوسة النخيل الحمراء	+++	++	+++	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
دوبس النخيل	++	-	+++	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
دودة البيلج السري	+	+++	+++	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
خنفساء نواة التمر	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
عثة التمر	-	++	++	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++
العنكبوت الهندية	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
أبي دقيق الرمان	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
فرشات الاستيا	-	++	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
خنفساء الثمار الجافة	-	+	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
حفار طوق النخيل	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
الحفار ذو القرون الطويلة	+++	-	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
حفار سقف النخيل	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الحشرة القشرية المدرعة	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
حشرة النخيل القشرية الخضراء	-	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
حشرة النخيل القشرية الرخوة	++	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
لكاروس ثمار البيلج	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
حلم الغبار	++	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
لكاروس النخيل الأصفر	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
البيور الأحمر	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
النمل الأبيض	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الخنفساء المشارية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ أقل ثانوية

++ أقل متوسطة الخطورة

+++ أقل رئيسية وخطيرة

## مستوى إنتشار أمراض النخيل والتمور في العالم العربي

المرض	العراق	الأردن	السعودية	قطر	البحرين	الامارات	السودان	ليبيا	الجزيرة	مصر	المغرب	السودانية	عمان
البياض	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	+++	-	-
البياض الكاذب	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
عفن طلع النخيل	++	+	+	+	+	++	+	+	-	++	++	++	-
للنخلة السوداء	+	-	-	-	++	++	+	++	-	-	++	++	-
بيضاض القمة	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-
العفن لادبوريدي	+	++	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	++
التبقع البني للأوراق	-	-	-	-	-	++	-	-	-	+	+	-	-
عفن الثمار	+	-	+	+	+	++	+	-	-	++	-	+++	-
تبقع الأوراق	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
البلمعات	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
فحشاء للرأس	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
جفاف الأوراق	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
التدهور البطيء	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-
التبقع الجريفيولي	-	-	-	-	+	+	+	++	+	+	+	++	++
الرحلم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

+++ مرض رئيسي خطير      ++ مرض متوسط الخطورة      + مرض ثانوي

## الفصل الثاني

### الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر

#### مقدمة

#### أولا : الآفات الحشرية

##### أ- آفات الجذور

١. الحفار

٢. حشرة النمل الأبيض

##### ب- حفارات الجذع

١. حفار ساق النخيل ذو المساق الطويلة

٢. حفار عنق النخيل ( القارض )

٣. سوسة النخيل الحمراء

٤. خنفساء رينوسيرس

٥. خنفساء القلب

##### ج- حشرات تهاجم السعف والعراجين

١. ثاقبة النخيل

٣. الحشرة القشرية المدرعة

٥. حشرة النخيل القشرية الحمراء

٧. دوياس النخيل

٩. بق الموالح الدقيقي

٢. حفار سعف النخيل

٤. حشرة النخيل القشرية الخضراء

٦. بق النخيل ( الهيسكس ) الدقيقي

٨. بق الجوافة الدقيقي

١٠. الجراد الصحراوي

##### د- حشرات تهاجم الثمار

١. دودة البلح الصغرى ( الحميرة )

٣. دودة الرمان

٥. دودة البلح العامري أو دودة المخازن

٧. فراشة الدقيق الهندية

٩. خنفساء الثمار الجافة

٢. دودة التمر الكبرى ( الطلع )

٤. الديور الأحمر

٦. خنفساء أو ثاقبة نواة التمر

٨. الخنفساء ذات الصدر المنشاري

#### ثانيا : الآفات الأكرومية

١. حلم الغبار

## الآفات الحشرية والحيوانية لشجرة نخيل التمر

### مقدمة

تختلف وتتباين إنتاجية النخلة من التمور باختلاف المكان والظروف المناخية ومدى العناية بالنخلة من ري وتسميد ومكافحة للآفات . حيث تأتي مصر والسعودية في المرتبة الأولى بمتوسط ٥٠ - ٦٠ كيلو جرام للنخلة ثم تليها الجزائر والصومال حيث تصل إلى ٤٠ كيلو جرام للنخلة ورغم أن العراق وتونس من الأقطار المنتجة والمصدرة للتمور فإن متوسط إنتاجية النخلة بها منخفض ويتراوح بين ١٩ - ٢٦ كيلو جرام وقد يرجع تنني مستوى الإنتاج إلى تعرض شجرة نخيل التمر للإصابة بالعديد من الآفات وتمثل الآفات الحشرية والحيوانية القطاع الأهم والخطر نظرا لما تسببه من أضرار جسيمة قد تؤدي إلى موت النخلة . وتنقسم الآفات الحشرية والحيوانية وفقا لمكان الإصابة على أشجار نخيل التمر إلى :

### أولا: الآفات الحشرية

#### (أ) آفات الجذور :

<i>Gryllotalpa</i>	<i>Gryllotalpa L</i>	١- الحفار
<i>Microtermes</i>	<i>Diversus</i>	٢- حشرة النمل الأبيض

#### (ب) آفات الجذع :

<i>Oryctes</i>	<i>Elegans (Prell.)</i>	١- حفار عذوق النخيل (القارض)
<i>Pseudophilus</i>	<i>Testaceus (Ghan)</i>	٢- الحفار ذو القرون الطويلة
<i>Rhynchophorus</i>	<i>Ferrugineus (Oliv.)</i>	٣- سوسة النخيل الحمراء (نظرا لاهميتها فقد تم التعرض لها في باب مستقل)
<i>Oryctes rhinoceros (Linnaeus)</i>		٤- خنفساء رينوسيرس
<i>Xyleborus</i>	<i>Perforans (oll.)</i>	٥- خنفساء القلف

#### (ج) آفات السعف والعراجلين :

<i>Phonapatha</i>	<i>Frontalis (farhr.)</i>	١- ثاقبة النخيل
<i>Apate monachus Fabricius</i>		٢- حفار سعف النخيل
<i>Parlatoria</i>	<i>blanchardi (Targ.)</i>	٣- الحشرة القشرية المدرعة
<i>Asterolecanium</i>	<i>Phoenicis (Green)</i>	٤- حشرة النخيل القشرية الخضراء
<i>Phoeniococcus</i>	<i>Marlatti (Cock.)</i>	٥- حشرة النخيل القشرية الرخوة (الحمراء)
<i>Maconellicoccus</i>	<i>Hirsutus (Green)</i>	٦- بق النخيل ( الهيسكس ) الدقيقي
<i>Ommatissus</i>	<i>Binotatus (Berg)</i>	٧- دوياس النخيل
<i>Pulvinaria psidii Mask</i>		٨- بق الجواقة الدقيقي
<i>Pseudococcus citri (Risso)</i>		٩- بق الموالح الدقيقي
<i>Schistocerca</i>	<i>Gregaria (Forskal)</i>	١٠- الجراد الصحراوي



## (د) آفات الثمار :

<i>Batrachedra</i>	<i>Amydraula</i> (Meyrick)	١- دودة البلح الصغيرى (الحميرة)
<i>Arenipses</i>	<i>Sabella</i> (Hampsn)	٢- دودة التمر الكبرى (الطلع)
<i>Virachola</i>	<i>Livia</i> (Klug)	٣- دودة الرمان
<i>Vespa</i>	<i>orientalis</i> L.	٤- الدبور الأحمر (دبور البلح)
<i>Cadra</i>	(= <i>Ephesia cautella</i> )	٥- دودة البلح العامرى أو دودة المخازن
<i>Coccotrypes</i>	<i>dactyliperda</i> (Fab)	٦- خنفساء نواة التمر
<i>Plodia</i>	<i>interpunctella</i> (Hub.)	٧- فراشة الدقيق الهندية
<i>Oryzaephilus</i>	<i>surinamensis</i> (Lin.)	٨- الخنفساء ذات الصدر المنشارى (سورينام)
<i>Carpophilus</i>	<i>hemipterus</i> (Lin.)	٩- خنفساء الثمار الجافة ذات البعنتين

## ثانيا : الآفات الاكاروسية :

<i>Oligonychus</i>	<i>afraasiacus</i> Megr. (= <i>Paratetranychus</i> )	١- حلم الغبار
<i>Raoiella</i>	<i>indica</i> Hirst	٢- اكاروس ثمار البلح
<i>Raoiella</i>	<i>phoenicis</i> Hirst	٣- اكاروس براعم النخيل
<i>Tumescopites</i>	<i>Trachycarpi</i>	٤- اكاروس تجعد أوراق النخيل
<i>Oligonychus</i>	<i>Simplex</i> (= <i>Paratetranychus</i> )	٥- اكاروس النخيل الأصفر

## أولا : الآفات الحشرية :

## حشرات تهاجم الجذور :

١. الحفار ( كلب البحر ) : *The Mole Cricket**Gryllotalpa gryllotalpa* (Orthoptera : Gryllotalpidae)

توجد الحشرات الكاملة والحوريات داخل أنفاق تحت سطح التربة مباشرة تعرف بأنفاق التغذية . وتظهر آثار هذه الأنفاق على شكل تشققات تعلو سطح التربة بقليل واضحة قريبة من مصادر الري وتتغذى بقرض الحشرات الكاملة والحوريات لجذور النخيل وتؤدي الإصابة إلى ضعف وجفاف وموت النخلة من القمة إلى القاعدة وتكون الإصابة أكثر إحداثا للضرر في المسائل حديثة الزراعة .

## طرق مكافحة :

١. تقليب التربة جيدا حول الجذع لهدم الأنفاق وإجبار الحشرة على الظهور فوق سطح التربة مما يعرضها لأعدائها الحيوية وعوامل الجو غير الملائمة .

٢. استخدام الطعوم السامة مثل طعم الزنك ( ٥ أجزاء من فوسفيد الزنك : ١٠٠ جزء نخالة أو جريش ذرة : ٢٥ جزء ماء ) أو طعم السيفين ٥% أو طعم

الجامسكان ( ٥ أجزاء جامسكان : ١٠٠ جزء نخالة أو جريش ذرة : ٢٥ جزء ماء ) .

٢. النمل الأبيض ( الأرضه / دابة الأرض ) : *Termites*

*Microtermes diversus*

( *Isoptera : Termitidae* )

يتغذى النمل الأبيض على الجذور والسيقان وقواعد السعف الغنية بمادة السليولوز ويمكن الاستدلال على وجوده بالأنفاق الطينية الممتدة من سطح التربة وإلى أعلى والتي تظهر في الأماكن المصابة ولا تهاجم العذوق . يتميز مظهر الإصابة والضرر بوجود أنفاق طينية تمتد من عند سطح التربة متجهة إلى أعلى في جذع النخلة من الخارج — حيث يتغذى النمل الأبيض على جذور النخيل وسيقانه وتؤدي الإصابة إلى ضعف النخلة وسقوطها — ويلاحظ تغذية النمل الأبيض في أنفاق داخل الجذع وتأخذ الأنفاق الشكل الطولي وتشاهد بها الحوريات إضافة إلى كريات بنية اللون هي نواتج التغذية . ويفضل النمل الأبيض إصابة الأشجار المثمرة الضعيفة والمهملة وأحيانا الفسائل حديثة الزراعة ، وقد يسبب موت بعضها . وخلال السنوات الأخيرة زاد نشاط حشرة النمل الأبيض تحت أرضي مع ازدياد الجفاف في منطقة أسوان ( جنوب مصر ) بعد التحول من نظام الري الحياض إلى الري المقنن .

أشار هلال والسباعي ( ١٩٩٤ ) في مصر إلى المكافحة الكيميائية لسبعة حشرات تهاجم الأخشاب وجذوع النخيل في الفترة من ١٩٨٨ — ١٩٩١ . اختبرت سبعة مبيدات ضد النمل الأبيض تحت الأرض ، *Psammotermes hybostoma* ، *Amitermes desertorum* بالإضافة هذه المبيدات في خنادق *Soil drench* حول جذع الشجرة على مسافة ٥٠ سم . وقد أعطي مبيدي السيليال والدورسبان أعلى كفاءة ضد النمل الأبيض . كما اختبرت المبيدات رشاً ضد حشرة *Bostrycopsis reiche* وحشرة *Phonapate frontalis* والتي تصيب قواعد السعف *fronds* . وعموماً فإن مبيد الديسيس بتركيز ٢% أعطى أفضل نتيجة ضد حشرات *Bostrichids* . كما تم اختبار ٧ مبيدات في المعمل ضد ٣ أنواع من غمديّة الأجنحة وهي ، *Enneadesmus obtusidentatus* ، *Sinoxylon sudanicum* ، *Lyctus africanus* والتي تحفر في الأخشاب . وقد أثبتت مبيدات ، *Sumicidin* ، *Folithion* ، *Detlamethrin* كفاءة عالية ضد حفارات الأخشاب .

## طرق مكافحة :

١. تقوية النخيل والعناية بعناصر الخدمة المختلفة وإزالة الحشائش .
٢. اقتلاع النخيل شديد الإصابة وحرقة أما النخيل ضعيف الإصابة يتم فيه تنظيف الأجزاء المصابة من الأنفاق الطينية ثم رشها بالدورسبان ٤٨% مركز قابل للاستحلاب أو الهوستاثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب أو السيديال ٥٠% مركز قابل للاستحلاب أو السوميسدين ٢٠% مركز قابل للاستحلاب . حيث يتم عمل خندق حول النخلة ، وعلى بعد ٥٠ سم من الجذع وبعرض ٣٠ سم وعمق ٣٠ سم ويرش محلول المبيد ٤ لتر لكل متر طولي من الخندق بتركيز ٢% وتعطي هذه الطريقة علاج ووقاية لمدة ٣ سنوات .
٣. تقليب التربة جيدا حول جذع النخلة للقضاء على الأنفاق التي تصنعها الحشرة تحت سطح التربة .
٤. يمكن معاملة التربة ببعض المبيدات النيماطودية لمكافحة النمل الأبيض .

## حفارات الجذع :

١. حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة : *The Longhorn Palm Stem Borer*

الإسم العلمي :

*Jebusea hammerschmidtii (Pseudophilus testaceus) (Coleoptera : Cerambycidae)*

سجل كارينثر والمر عام ١٩٨٧ وجود هذه الحشرة في العراق ودول الخليج العربي وليبيا ومصر والمملكة العربية السعودية والجزائر وإيران والهند .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تتواجد الحشرة الكاملة في رأس النخلة عادة حيث تحفر يرقات هذه الحشرة في أعقاب السعف الأخضر (الكرب) ، وكذلك داخل الكرب على الجذع في أنفاقه ويستل على الإصابة عن طريق وجود مادة سائلة بنية تفرزها النخلة نتيجة لدخول اليرقات . أما الحشرات الكاملة فيقتصر ضررها على تمزيقها لبعض الأنسجة عند خروجها . تزداد الإصابة بشدة في أشجار النخيل الضعيفة والمتقدمة في العمر كما أن الرطوبة العالية عامل مهم في زيادة شدة الإصابة . كما تختلف الأصناف في شدة الإصابة وعموما فإن الإصابة بحفار ساق النخيل تقلل من إنتاجية الشجرة ، وتخفض من نوعية الخشب عند استعماله في الصناعة وتمهد طريقا ملموسا للإصابة بسوسة



النخيل الحمراء من خلال الشقوق التي يصنعها الحفار حيث تمهد مكانا ملائما لوضع البيض بيالغات سوسة النخيل .

### الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرة الكاملة الأنثى طولها من ٣٨ - ٤٥ ملليمترًا والذكر طولها من ٢٦ - ٣٢ ملليمترًا اللون بني غامق والجسم مغطى بزغب قصير وقرون الاستشعار طويلة . تضع الأنثى بيضها فرديا على قواعد السعف (الكرب) أو على جذع النخلة العلوي خلال شهر يونيو . البيضة مطولة اسطوانية بيضاء مصفرة طولها من ٣ - ٥ ملليمترًا وعرضها حوالي ٢ ملليمترًا . يفقس البيض بعد ١٥ يوما عن يرقات بيضاء اسطوانية طولها ٦ مللم ثم تمر بثلاثة أو أربعة أعمار يرقية إلى أن تصبح تامة النمو وبطول حوالي ٤٥ ملليمترًا . اليرقات موجودة في رأس النخلة تنتقل من كربة إلى أخرى إلى أن تتعذر . أما اليرقات الموجودة في الساق فتحفر أنفاقا متجهة غالبا إلى أسفل نحو قاعدة النخلة ما بين ارتفاع ٣ - ٤,٥ متر من سطح الأرض - حجم الثقوب مستديرة حجمها حوالي ١٠ مللم وقد يصل عمق النفق إلى ١٢٠ مللم وفي الربيع وخلال شهري مارس وأبريل تحفر اليرقات باتجاه الخارج بالقرب من الجدار الداخلي للجذع حيث تعمل لها نفقا متطاول وتبطنه من الداخل بنواتج تغذيتها ثم تضع سداة من النشارة والبراز للثقب الذي تتعذر بجواره . عادة يظهر إفراز صمغي يسيل من مكان حفر اليرقة في الساق يتحول إلى كتلة صمغية لونها بني داكن لامع وعلى شكل بقع صغيرة مختلفة الحجم وعموما فإن الثلث السفلي من جذع النخلة أكثر عرضة للإصابة من الثلث الأوسط أو العلوي ، كما أن النخيل المهمل الذي لم يتم تلقيحه يكون أكثر إصابة من النخيل الذي يجري عليه عمليات التلقيح . يستغرق الطور اليرقي حوالي عشرة أشهر أما الطور العذري فيستغرق حوالي ٢٠ يوما ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة خلال شهر مايو إلى شهر يوليو وبهذا فإن الجيل الواحد لهذه الحشرة يستغرق من ١١ - ١٢ شهرا . يمضي حفار الساق فترة الشتاء بالطور اليرقي في الأعمار الثانية والثالثة وبنسبة قليلة في العمر الأول . من الجدير بالذكر أن الإصابة بحفار الساق تمهد للإصابة بسوسة النخيل الحمراء .

قام نجيب وآخرون عام (١٩٩٢) بتقدير أسبوعي لأعداد الحشرات الكاملة لحفار

الساق نو القرون الطويلة (= *Pseudophilus* *Jebuses hammer schmidt*)

(*testaceus* Gahan) في كل من الإحساء والقطيف عام ١٩٨٩م باستخدام نموذج معدل لمصيدة هايستاند الضوئية . لوحظ أن للحشرة جيل واحد في السنة في كل من الإحساء والقطيف إلا أن حجم الجيل في القطيف يزيد عن خمسة أضعاف مثله في



الاحصاء تقريبا . هذا قد يوضح مدى ملائمة الظروف في القطيف لتكاثر وانتشار الإصابة بحشرة حفار الساق أكثر من الاحصاء وبالتالي الحاجة إلى توجيه برنامج متكامل لمكافحة هذه الحشرة .

قامت هدى هلال وآخرون عام (١٩٨٦) في مصر بإجراء دراسات بيولوجية وسمية على حفار ساق النخيل *Macrotoma palmata* وهو من الحشرات الضارة لكثير من العوائل وفي مقدمتها أشجار النخيل ، وقد أجريت دراسة بيولوجية وسمية على بيض هذه الحشرة وقد تأكد ما يلي : تضع الأنثى عددا من البيض يتراوح من ٣ إلى ٨٢ بيضة في مجاميع وأحيانا مفردا . كانت أطول فترة حضانة للبيض ٥٢,٥ يوم ونسبة فقس ٧٢% على درجة حرارة ٢٠م مع ٤٥% رطوبة نسبية بينما أقلها ١٦,٥ يوم ونسبة فقس ٢١% على درجة حرارة ٣٥م مع ٧٥% رطوبة نسبية . متوسط الحد الحرج للنمو في طور البيض كان ١٨,٥ م . أما بالنسبة لتجارب السمية فقد كانت المبيدات التالية أكثر تأثيرا على نسبة القتل (قتل الجنين داخل البيضة) : فينفايبريت ، تراي ازوفوس بنسبة ٢% وكل من فينثويت ، اندرين ، فينثيون بنسبة ٣% وكل هذه النسب تعطي نسبة قتل ١٠٠% .

#### طرق مكافحة :

١. الخدمة الزراعية الجيدة والإهتمام بالتسميد العضوي تقلل من الإصابة وتزيد قدرة الأشجار على التعويض وزيادة المسافات بين أشجار النخيل من العوامل التي تقلل من الرطوبة السائدة وهذه بدورها تقلل من شدة الإصابة .
٢. تنظيف قواعد الكرب والجذع من المخلفات للقضاء على اليرقات وأماكن وضع البيض .
٣. رش الأشجار بالسوبراسيد والنوفاكرون وتحتاج النخلة إلى ١,٥ - ٥ لتر من محلول الرش بتركيز ١ في الألف .
٤. حقن أشجار النخيل بالمبيدات .
٥. تؤكد الأبحاث التي أجراها نياي وآخرون (١٩٧٥) في العراق على كفاءة فطر البوفاريا باسيانا *Beauvaria bassiana* على الطور اليرقي .
٦. تعفير رأس النخلة مرة بعد جمع الثمار والثانية قبل حدوث الإزهار أو ملا قواعد الكرب بخليط من النشارة أو الرمل المعزج بالمبيد .

٧. استخدام المصائد الضوئية في فترة نشاط الحشرات الكاملة تلعب دورا هاما في خفض تعداد الحشرة عن طريق الجمع المكثف *Mass trapping* للبالغات .

## ٢. حفار عذوق النخيل Fruit Stalk Borer

الإسم العلمي : *Oryctes elegans Prell. (Coleoptera : Scarabaeidae)*

تعتبر واحدة من أكثر آفات النخيل إنتشارا في مناطق زراعته في العالم حيث تهاجم الحشرات الكاملة السعف الحديث والإصابة الشديدة قد تؤدي إلى موت النخلة المصابة وتتواجد الحشرة في مناطق كثيرة من العالم مثل باكستان وسيلان وملايو وبورما وأندونيسيا والصين والفلبين والمملكة العربية السعودية ودول الخليج ومصر وإيران وهي حشرة عديدة العوائل حيث تهاجم إضافة إلى نخيل التمر أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الزيت .

### الضرر والأهمية الاقتصادية :

الحشرات الكاملة هي التي تسبب الضرر أساسا وتتغذى على جريد السعف ، وتعمل فيه أنفاقا عميقة مما قد يؤدي إلى كسر حامل السعفة وتكديها ، ومن ثم جفافها ويمكن مشاهدة ذلك بوضوح في النخيل المصاب . تتغذى الحشرات الكاملة أيضا على العرجون مما يتسبب عنه صغر الثمار وانخفاض نوعيته أما اليرقات فلا تسبب ضررا لأنها تعيش متغذية في أنفاق داخل سيقان أشجار النخيل الضعيفة أو الميتة وتصنع تقوب بيضاوية مائلة للتهوية وإخراج الفضلات وخروج البالغات أو تحت سطح التربة الغنية بالمواد العضوية المتحللة .

### الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة خنافس ليلية النشاط يصل مدى طيرانها حوالي ٢٠٠ مترا ، طول الأنثى من ٢٤ - ٣٦ ملليمترا وطول الذكر من ٢٨ - ٣٤ ملليمترا . اللون أسمر بني لامع تظهر الحشرات الكاملة خلال شهر مارس إلى أوائل شهر أكتوبر ، وتصل ذروتها خلال شهري أبريل ومايو . تضع الإناث بيضها (١٠٨ في المتوسط) خلال شهر مايو في الأنفاق التي تصنعها على الجريد وعلى حامل العراجين وعلى سيقان النخيل الضعيف والميت . يفقس البيض بعد ٦ - ٨ أيام إلى يرقات يبلغ طولها وهي تامة النمو حوالي ٦٠ ملليمترا ببيضاء اللون مقوسة تتضخم فيها الحلقات البطنية الأخيرة . تتسلخ اليرقة ٣ مرات . تبلغ طول فترة الطور اليرقي من ٩ - ١٠ شهرا . تتواجد اليرقات حيث تتوافر نسبة عالية من المواد العضوية المتحللة .

وقد سجل نوعين من الفطريات في براز اليرقات هما ، *C. murorum* ، *Chaetomium elatum* .

تتحول هذه اليرقات في الربيع إلى عذارى تبلغ فترة الطور العذري ١٤ - ٢٦ يوم وهذه تتحول بدورها إلى حشرات كاملة بعد حوالي ثلاثة أسابيع . لهذه الحشرة جيل واحد خلال السنة ويؤكد مارتن (١٩٦٨) وجود جيلين . يمكن تمييز الذكر بوجود خرطوم مخروطي طويل في مقدمة الرأس . هناك أنواعا أخرى من هذه الحشرة مثل *O. rhinoceros* , *O. sinaicus* .

قام قادوس وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة حجم الضرر الذي يسببه حفار ساق النخيل وجعل النخيل بواحه الاحساء . يعتبر حفار ساق النخيل وجعل النخيل من الآفات شديدة الضرر على أشجار النخيل حيث تحدث يرقات حفار ساق النخيل الضرر عن طريق إحداث أنفاق في الساق والعنق بينما يحفر جعل النخيل عند خروجه من التربة بعد الشتاء مع اليرقات في العنق الغضة التي لم تفتح بالإضافة إلى العنق الأخرى ، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة لأشجار النخيل الصغيرة . في عام ١٩٨٠ / ١٩٨١ بدأ مشروع تثبيت الرمال بالاحساء بإقامة حواجز من أوراق النخيل على طول الطرق الرئيسية بالمنطقة الشرقية لحماية أشجار التماركس المنزرعة حديثا وللتقليل من تحرك الرمال . كنتيجة لذلك ازدادت الحاجة إلى المزيد من أوراق النخيل مما أدى بالمزارعين إلى القيام بتقليم هذه الأشجار بصورة مكثفة وعلى نطاق واسع بالواحة . في هذه الفترة تم حصر وتقدير الأضرار التي أحدثتها الآفات سالفة الذكر في الأوراق المقلمة ، وتم الربط بين نسبة الضرر ونوع التربة ودرجات الحرارة والرطوبة على مدى السنوات العشر السابقة لهذه الفترة . أظهرت النتائج بوجه عام أن نسبة الضرر الذي يحدثه جعل النخيل كانت عالية مع وجود بعض الاختلافات في نسبة الإصابة مرتبطة بنوع التربة ، أما عن حفار ساق النخيل فقد تبين أن الضرر الذي يحدثه أقل نسبيا وهذا راجع لأن الإناث تضع البيض على عنق وساق النخيل ، هذا ولم يظهر وجود أي علاقة بين نسبة الإصابة ونوع التربة بالواحة .

قام نجيب وآخرون عام (١٩٩٢) بإجراء تقدير أسبوعي لأعداد الحشرات الكاملة لحفار العنق *O. agamemnon* , *Oryctes elegans prell* في الاحساء والقطيف عام ١٩٨٩م باستخدام نموذج معدل لمصيدة هايساتاند الضوئية . لوحظ أن للحشرة جيل واحد في السنة في كل من الاحساء والقطيف ، إلا أن حجم الجيل في القطيف يزيد عن ثلاثة أضعاف مثله في الاحساء ، وأيضا فترة الجيل في القطيف



تزيد عن مثلهما في الاحساء بحوالي الربع وهذا يوضح ملائمة الظروف في القطيف لتكاثر وانتشار الإصابة بحفار العذوق أكثر من الاحساء وبالتالي الحاجة إلى توجيه برامج للمكافحة المتكاملة لها خاصة أن حشرة حفار العذوق تعتبر من الآفات الرئيسية المهيئة لتخيل التمر للإصابة بسوسة النخيل الحمراء المدمرة .

### المكافحة :

١. التخلص من النخيل الضعيف والميت ومخلفات العام السابق .
٢. الإهتمام بالتسميد وتقوية الأشجار والتقليل من الري .
٣. الزراعة على مسافات بعيدة لخفض الرطوبة بقدر الإمكان .
٤. استعمال المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة على مدار موسم النشاط ، ومن الممكن استخدام مصائد من فانوس الكيروسين العادي للجمع المكثف للبالغات *Mass trapping* .
٥. اتباع نفس طرق المكافحة الكيميائية لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة .

### ٣. خنفساء رينوسيرس : *Rhinoceros Beetle*

الإسم العلمي : *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus) (Coleoptera : Scolytidae)

تنتشر في الهند وباكستان .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنشط البالغات ليلاً حيث تحفر في قاعدة السعف الأخضر الغض (الكرب) القريب من القلب ومنها تدخل إلى رأس النخلة مسببة موتها بالإضافة إلى أن الحفر المتكونة تمهد مكاناً ملائماً لوضع بيض سوسة النخيل الحمراء .

تحفر اليرقات أنفاق في جذع النخيل الميت حيث تتجذب إلى محتوى الساق من المواد العضوية المتحللة كما تتواجد في أكوام (العباخ) السماد البلدي بمزارع النخيل .

دورة الحياة :

تتواجد خنفساء رينوسيرس بدرجة متميزة في الهند وباكستان (خواجة وأكمل ١٩٧١ و ١٩٧٣) . وتكون الحشرات الكاملة خنافس سوداء لامعة تتميز بقرن كبير في مقدمة الرأس عادة أكبر في الذكر منه في الأنثى . يتراوح طول الحشرة حوالي ٥٠ ملم . وتنشط الحشرات بتواجد معنوي في شهري إبريل ومايو .



يوضع البيض فرديا أو في مجاميع صغيرة بعد أسبوع من خروج الحشرة الكاملة - يفس البيض بعد حوالي أسبوعين إلى يرقات صغيرة مقوسة تتسلخ عدة أنسلخات وصولا للطور البالغ بعد حوالي ٤ - ٦ شهور يصل طول اليرقة في عمرها الأخير حوالي من ٨ - ١٠ سم - اللون أبيض مشوب بسمرة والرأس سوداء - تتحول اليرقات إلى عذارى داخل غرفة من التراب تحت سطح التربة أو في أماكن تجمع المواد العضوية (السماد والسماد) المتحللة تظهر الحشرات الكاملة بعد ٣ - ٤ أسابيع لتعيد دورة الحياة - ويعتقد أن لهذه الحشرة جيل واحد على مدار السنة أو جيلين متداخلين في بعض السنوات .

#### المكافحة :

١. الإهتمام بنظافة البستان والتخلص من اليرقات في أكوام المخلفات الزراعية المتحللة .
٢. تكويم السباح (السماد البلدي) بعيدا خارج المزرعة .
٣. استخدام المصائد الضوئية في الجمع المكثف للحشرات البالغة .
٤. تعفير رأس النخلة ( مبيد + رمل أو مبيد + نشارة خشبية ) ومن الممكن استخدام العفارات البلاستيكية الصغيرة .

#### ٤. خنفساء القلب : *Bark Beetle*

الإسم العلمي : *Xyleborus perforans woll. (Coleoptera : Scolytidae)*

تهاجم اليرقات والحشرات الكاملة جذوع وقواعد سعف النخيل المزدهم والمهمل في المناطق الرطبة وبأعداد كبيرة قد تتجاوز عشرات الآلاف للنخلة الواحدة وتظهر الإصابة على هيئة ثقوب صغيرة مبعثرة تسيل منها نشارة خشبية ناعمة نتيجة حفر الحشرات للتغذية في أنفاق وتؤدي الإصابة الشديدة إلى ضعف عام للنخلة وسهولة كسر الجذع ، ويدخل النخلة يشاهد جميع أطوار الحشرة حيث تصنع الحشرة أنفاقا في قلب النخلة وليس بين القلب والساق .

قام Naem وآخرون عام (١٩٩٢) بدراسات حقلية في باكستان لتقدير كمية الضرر الناجمة عن حفارات نخيل التمر وحساسية الأصناف للإصابة وأفضل وسيلة كيميائية للحد من الإصابة وقد وجد أن الصنف *Gulistan* هو أكثر الأصناف حساسية (٥١,٣٨%) يليه الصنف *Dhakki* (٤٧,٦٤%) ثم الصنف *Zaidi* (٢٩,٩٥%) ثم الصنف *Mobini* (٢٨,١٠%) والصنف *Allini* (٢٦,٧٨%) وكان

الصنف المحلي أكثر الأصناف مقاومة (٢,٤٨%) . وكان القشل في استمرار نمو النخيل من عام ١٩٧٤ - ١٩٨٩ أعلى في الصنف *Gulistan* (٨,٤٦%) ثم *Dhakki* (٧,٠٧%) ثم *Mobini* (٣,٧٥%) يليه الصنف *Allini* (٢,٨٠%) ثم *Zaidi* (٢,٧٥%) ثم الصنف المحلي (٠,٧٧%) . كان مجموع الحشرات الكاملة واليرقات والعذارى أعلى في الصنف *Gulistan* (١٤,٦٧%) ثم *Dhakki* (١٣,٠٠%) ثم *Zaidi* (١٠,٦٧%) ويليه الصنف *Allini* (٩,٠٠%) ثم *Mobini* (٨,٦٧%) وأقل في الصنف المحلي (٧,٣٣%) وعند المعاملة بالمبيدات باستخدام التيميت (الفورات) محبيات أعطى أعلى نسبة مكافحة بلغت (٩٦,٢٩%) يليه المعاملة بالفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) على هيئة أقراص (٨١,٤٨%) ثم الشاركول (٤٤,٤٤%) .

#### المكافحة :

١. النظافة البستانية والتخلص من بقايا جذوع النخيل المصابة بالحرق - التسميد الجيد المتوازن - تقليل التراحم - الاعتدال في الري .
٢. الرش بالعيفين ٨٥% مسحوق قابل للبلل ٢ في الألف مع التركيز على رأس النخلة .

#### حشرات تهاجم السعف والعراجين :

##### ١. ثاقبة النخيل : *The Frond Borer*

Phonapata frontalis Fahr : الاسم العلمي :

(Coleoptera : Bostrychidae)

سجلت هذه الحشرة في مصر والعراق والمملكة العربية السعودية وليبيا وتونس والجزائر .

#### الضرر والأهمية الاقتصادية :

تخفر الحشرة الكاملة ويرقاتها داخل سعف النخيل وتعمل أنفاقاً مائلة ذات تقوُب شبه مستديرة (٦ - ٨ ملم) فيها مسببة خروج سائل صمغي لزج مما يؤدي في الغالب إلى كسر السعفة بفعل الرياح . ثم تجف في النهاية ، ويمكن مشاهدة ذلك واضحاً في البساتين المصابة وقد لوحظ أن هناك اختلاف في حساسية الأصناف المختلفة من النخيل المصابة بهذه الحشرة . كما تخفر في العراجين فلا تصل ثمار البلح إلى حجمها الطبيعي وتجف وتسقط وتترواح قطر تقوُب دخول الحشرة الكاملة

في السعف وجنوع النخيل ما بين ٥ — ٦ مم . ويتراوح عدد الثقوب من ٢٩ — ٣٥ ثقب . من مظاهر الإصابة إفراز الحشرة لكثير من الإفرازات الصمغية الذي قد يتجمع حول الحشرة فيقتلها .

#### الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة خنافس يتراوح طولها ما بين ١٥ — ٢٠ ملليمتر الذكر أصغر من الأنثى لونها بني قاتم أسود ، جسمها اسطوانى مستطيل الشكل والرأس كـروى مغطى بالحلقة الصدرية الأولى ، الجزء الأمامى العلوي من ترجمه الحلقة الصدرية الأولى مسنن والجزء الخلفى أملس لامع اليرقات لونها أبيض كريمي ويصل طولها حوالي ٢٠ ملليمتر شبه مقوسة ذات رأس بني صغير عديمة الأرجل تضع البيض في تجاويف صغيرة على طول الأنفاق التي تصنعها الحشرة الكاملة .

#### المكافحة :

تكافح ضمن البرنامج المخصص لمكافحة باقي آفات النخيل الرئيسية السابقة مع الاهتمام بالنظافة الزراعية وإزالة جميع مخلفات العام السابق من السعف المصاب . من الممكن جمع أعداد كبيرة من البالغات باستخدام المصائد الضوئية في بساتين النخيل .

#### ٢. حفار سعف النخيل : *Apate monachus Fabricius*

#### (Coleoptera : Bostrychidae)

ينتشر في كل من تونس والجزائر وليبيا .

#### مظهر الإصابة :

تحفر اليرقات والحشرات الكاملة في الجريد أنفاقاً مائلة قطرها حوالي ٦ ملم وطولها قد يمتد إلى ١٥ سم — ينتج عن التغذية خروج مادة سائلة تتحول إلى مادة صمغية لزجة ويتكسر السعف المصاب بسهولة مع هبوب الرياح بعد فترة من الإصابة .

#### دورة الحياة :

الحشرة الكاملة خنفساء يتراوح الطول بين ١٠ — ١٩ ملم — الجسم متطاوول اسطوانى قصير في حالة الذكر ويتميز الذكر أيضاً بلمعانه أكثر منه في الأنثى — تضع الأنثى البيض فرداً أو في كتل صغيرة داخل أنفاق — يقفص البيض إلى يرقات تتسلخ عدة أنسلخات وصولاً للطور البالغ في ٦ شهور ويصل طولها لحوالي ٢٠

ملليمتر بيضاء — الحلقات الصدرية الأمامية متضخمة والفكوك الأمامية قوية مسننة سوداء .

٣. الحشرة القشرية المدرعة : *Date Parlatoria Scale insect*

ويطلق عليها أيضا حشرة النخيل القشرية .

الإسم العلمي : *Parlatoria blanchardi ( Trag. )*

(Homoptera : Diaspididae) .

توجد هذه الحشرة في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم عدا الولايات المتحدة الأمريكية حيث تم القضاء عليها . وقد سجل وجودها في العراق والكويت والبحرين والامارات والسعودية ومصر والمغرب والجزائر وتونس وليبيا والسودان والصومال وفلسطين وايران وباكستان والهند.

تعتبر هذه الآفة من أهم الحشرات التي تصيب النخيل ، ويكون الضرر على أشده على النخيل عمر من ٣ — ١٠ سنوات تفضل هذه الحشرة المناطق ذات الرطوبة العالية والبعيدة عن ضوء الشمس المباشر أي المناطق المظللة ، تتغذى الحوريات والإناث الكاملة على جميع أجزاء النخلة الخضراء إذ تصيب الخوص والجريد والعنوق والثمار مسببة ضعف الشجرة وعدم اكتمال نضج ثمارها وتشويه منظرها مما يقلل من قيمتها التجارية وتختلف الأصناف في حساسيتها للإصابة بهذه الحشرة وقد يلجأ الزراع في الإصابات الشديدة للتخلص تماما من أوراق النخيل المصابة وحرقتها أو تسليط لهب على قمة النبات لقتل الحشرة .

الوصف وتاريخ الحياة :

قشرة الأنثى بيضاوية الشكل تقريبا بيضاء مشوبة بسمرة ولها سررة وسطية طولها حوالي ١,٢ — ١,٦ ملليمتر وعرضها ٠,٧ ملليمتر . قشرة الذكر متطاولة طولها حوالي ملليمتر واحد وعرضها ٠,٤ ملليمتر . تضع الأنثى تحت القشرة حوالي ٢٥ — ٣٠ بيضة . البيض لونه وردي لمارع طوله حوالي ٠,٤ ملليمتر . الحوريات تبقى لفترة معينة تحت قشرة امهاتها تعتمد على الظروف الجوية ثم تبدأ بالتجول ، ولهذا يطلق عليها في هذا الدور بالمتجولات لتفشي عن الخوص وهي تصيب الجريد والعنوق والثمار لكي تهيب لها محيطا رطوبته عالية ومن ثم تثبت نفسها وتبدأ بإفراز المادة الشمعية وتمتص العصارة النباتية . تتسلخ حورية الأنثى مرتين لكي تصل إلى الطور الكامل أما حورية الذكر فتتسلخ أربعة مرات لكي تصبح



ذكرنا كاملاً . لهذه الحشرة عدة أجيال في السنة فهي أربعة أجيال متداخلة في العراق ومن ٣ - ٤ في المغرب ومن ٣ - ٥ في باكستان والسعودية .

### أطوار الحشرة :

#### البيض :

لون البيض عند الوضع وردي مائل للاحمرار وعندما يقترب موعد الفقس يصبح لونه وردياً شفافاً ويمكن رؤية الحوريات بوضوح من خلال قشرة البيضة بواسطة المجهر .

#### الحورية المتجولة ( الجاريات ) :

الحورية هي الطور الذي يخرج من البيضة لتستقر تحت قشرة الأنثى لمدة يوم واحد تقريباً ثم يبدأ التجوال خارج القشرة . هذه الحورية لها ثلاثة أزواج من الأرجل وزوج من قرون الاستشعار . تتجول بعد فقسها بيوم أو يومين باحثّة عن مكان مناسب لكي تغرز أجزاء قمها ( الثاقب الماص ) في نسيج الخوصصة لامتصاص العصارة النباتية فاقدة بعد ذلك أرجلها وقرون استشعارها مكونة قشرة بواسطة إفرازاتها .

#### الحورية المستقرة :

الحورية لونها وردي في بداية استقرارها ثم يتحول لونها إلى الوردي الغامق أو الأحمر ، والقشرة مستديرة بيضاء . وللتمييز بين قشرة الإناث والذكور يكون ذلك باختلاف شكلهما وهذا ما يطابق ما ذكره البكر (١٩٧٢) من أن قشرة الحوريات الإناث تكون منبسطة ودائرية نوع ما وعندما تقترب حورية الأنثى من التكامل تصبح قشرتها في أول الأمر رقيقة جداً حتى أننا نستطيع أن نميز الحورية من تحت القشرة . بعد ذلك تصبح القشرة لونها أسود مشوباً بالأبيض ، ثم تتسلخ حورية الأنثى للمرة الثانية لتصبح أنثى كاملة . لون الأنثى الكاملة بعد الانسلاخ الثاني يكون أبيض مصفراً وبعد عدة أيام قليلة يصبح لونها مائلاً إلى اللون الوردي وبعدها وبمرور الزمن يصبح لونها أحمر مع وجود بقعة سوداء في وسط القشرة تقريباً .

أما قشرة الذكر فتكون طويلة ذات لون أكثر بياضاً وسمكاً من قشرة الأنثى مع وجود بقعة سوداء قريبة من جهة الرأس وهذه البقعة السوداء تمثل الانسلاخ الأول للحورية وهذا يخالف ما ذكره عبد الحسين (١٩٧٤) من أن هذه البقعة السوداء تمثل الانسلاخ الأخير للحورية .

حورية الذكر بعد الانسلاخ تكون قد كونت لها زوجا من قرون الاستسعار وثلاثة أزواج من الأرجل وبعد فترة قصيرة يتكون للحورية زوج واحد من الأجنحة الشفافة بعدها يتكامل نمو الحوريات إلى نكور كاملة تخرج من تحت القشرة وتطير لكي تلقح الإناث الكاملة .

تتمثل خطورة هذه الحشرة في قدرتها على التكاثر عدة مرات في السنة الواحدة وذلك في أجيال متشابكة من الصعب معرفتها والتي تقدر بأربعة أو خمسة أجيال . تنتشر هذه الحشرة على الأخص في الأماكن الرطبة حيث تكون الإصابة شديدة في البساتين المكتظة والتي تكون الرطوبة فيها أعلى نسبيا من البساتين ذات الأشجار المنزرعة على أبعاد مناسبة وذلك لما لجفاف الهواء من تأثير إيجابي على جفاف وموت أطوار هذه الحشرة خصوصا الطور اليرقي الأول . من الجدير بالذكر أن هذه الحشرة عرضة لأعداء طبيعية عديدة من أنواع أبو العيد وأسد المن وغيرها والتي تقتك بالحشرات فتكا زريعا ولكن هذه الأعداء الطبيعية بدورها تهاك من استعمال المبيدات بالملامسة .

#### مظهر الإصابة :

الأجزاء النباتية المصابة تتحول من اللون الأخضر الغامق إلى الأخضر الفاتح والأصفر نتيجة امتصاص العصارة النباتية مع وجود بقع واضح يتحول بعدئذ إلى اللون الأسمر مع جفاف تدريجي . في الإصابة الشديدة يحدث جفاف وموت السعف وبالتالي ضعف عام للنخلة وتدهور في نوعية الثمر . كما تسبب الإصابة الشديدة على الفسائل الصغيرة توقف في النمو وتقرم ثم موت الفسيلة .

#### أجيال الحشرة :

الجيل الأول : تتواجد الحوريات الحديثة الفقس على السعف الأخضر القديم ولكن هناك أعداد منها تهاجر إلى السعف الجديد . تضع الأنثى البيض عادة في أوائل الربيع ويفقس البيض بعد حوالي من ١٠ - ١٢ يوم . يستمر فقس البيض لمدة تقرب من ٦ أسابيع وتظهر الذكور والإناث خلال شهر يونيو عادة حيث تتزاوج ويبدأ وضع البيض بعد حوالي أسبوع ويصل مدة عمر الحورية حوالي من ٨ - ٩ أسابيع والأنثى الكاملة حوالي من ٥ - ٦ أسابيع .

الجيل الثاني : تضع الأنثى البيض خلال النصف الثاني من يونيو ويفقس معظم البيض في شهر يوليو وتظهر الحشرات الكاملة وتتزاوج خلال شهر

أغسطس وتتوزع حوريات هذا الجيل عادة على الأطوار السفلية من السعف وتتواجد على السطحين العلوي والسفلي .

**الجيل الثالث :** تضع إناث هذا الجيل في الأسبوع الثالث من شهر أغسطس حيث يفقس البيض بعد حوالي أسبوع ولمدة ستة أسابيع ويفقس ٩٠% من البيض في نهاية شهر أغسطس وبداية سبتمبر .

**الجيل الرابع :** تبدأ الإناث في وضع البيض خلال أوائل شهر سبتمبر ويفقس البيض بعد حوالي من ٧ - ١٠ أيام إلى حوريات تغطي نفسها بالقشرة خلال خمسة أيام ويدخل معظمها في دور اليبات الشتوي على صورة حوريات وبنسبة قليلة من الحشرات الكاملة للجيل الثالث .

تصيب أطوار الحشرة في الجيلين الثالث والرابع ثمار التمر بصفة خاصة وتلتصق بجدار الثمرة إلى الدرجة التي يصعب إزالتها بالماء عند الغسيل .

أشار Swaminathan & Verma عام (١٩٩١) بالهند أن إصابة نخيل البلح بحشرة البرلتوريا (حشرة النخيل القشرية) *Parlatoria blanchardii* تبدأ في ديسمبر وتصل إلى قمته في أكتوبر وتبدأ الإصابة على الأنسجة القاعدية للوريقات *Pinnae* وتتحرك لأعلى . تعتبر الأوراق القديمة والأوراق العلوية المحيطة بالقرب من الوريقات *Pinnae* أكثر تفضيلاً للإصابة . تقل الإصابة في الوريقات *Pinnae* في الفترة من مايو - يونيو وتتركز في الأجزاء الخضرية والمحيطية والأفراد المتجولة *crawlers* تكون أكثر نشاطاً في الفترة من فبراير - أبريل إصابة الوريقات *Pinnae* ترتبط سلباً بمتوسط درجة الحرارة العظمى والرطوبة النسبية ويعتبر الصنف خضراوي ومدجول أكثر الأصناف حساسية بينما الصنف زهري وميجراف أكثر الأصناف تحملاً للإصابة وقد سجل ٣ أنواع من *Coccinellids* كمفترسات للحشرات القشرية ويعتبر النوع *Pharoscymnus horn* أكثرها أهمية .

أوضح Muralidharan وآخرون عام (١٩٩٢) أن الحشرة القشرية لنخيل التمر (الحشرة القشرية المدرعة) *Parlatoria blanchardi* التي تصيب التمور في الهند تتعرض للاقتراض من حشرة الخنافس السوداء *Chilocorus nigrita* وقد وجد أن جميع أطوار المفترس تتغذى على الحشرة كما أن أقصى قمة لنشاطها كانت في الأسبوع الأخير من شهر سبتمبر .

أوضح خوالديه وآخرون عام (١٩٩٣) في تونس أن حشرة النخيل القشرية *Parlatoria blanchardii* لها ٤ أجيال في السنة على نخيل التمر في الجزء



الشرقي الجنوبي من تونس ويعتبر جيل الربيع هو أخطر هذه الأجيال وتتعرض جميع الأجزاء الخضرية في النخلة للإصابة وتزداد الإصابة في قاعدة التاج مقارنة بالمركز كما أن الإصابة تكون أعلى ما يمكن في الجزء الجنوبي من النخلة عن باقي الأجزاء الأخرى. يعتبر الصنف Kentichi أكثر الأصناف مقاومة مقارنة بالأصناف *Khouaet Alig*, *Aligue*, *Deglet Nour*.

#### المكافحة :

١. الاهتمام بالنظافة الزراعية وإجراء الخدمة والتقليم والتخلص من السعف المصاب وزراعة شتلات سليمة على مسافات زراعية كافية .

٢. المعاملة بمبيد الملاثيون أو الاكتيليك بنسبة ١,٥ في الألف وذلك في نهاية موسم الإثمار ومع بداية الشتاء ويتم الرش مرة أخرى في بداية الربيع ، ويلزم استخدام موتورات الرش ذات الضغط العالي لضمان وصول المبيد إلى جميع أجزاء المجموع الخضري للنخلة .

٣. تم تسجيل مجموعة من الأعداء الحيوية خاصة في المغرب العربي وهي :

خمسة أنواع من المفترسات تتبع عائلة *Nitidulidae* تسعة وعشرون نوعا من أبي العيد – نوع واحد من أسد المن هو *Chrysopa vulgaris* – نوع واحد من الحلم *Hemisarcophaga malus* – طفيل *Aphytis phoenicis* – استيراد مفترسات *Chilocrus bipustubtus* .

٤. الحشرة القشرية الخضراء ( الرخوه ) : *The Green Soft Scale Insect* .

الإسم العلمي : *Asterolecanium Phoenicis* .

( *Homoptera : Asterolecanidae* ) .

توجد هذه الحشرة أينما يوجد نخيل البلح في أي مكان في العالم ولهذا فهي موجودة في مصر وشمال أفريقيا ودول الخليج العربي كما توجد في بعض مناطق الولايات المتحدة الأمريكية . تمتص الحوريات والإناث الكاملة العصارة النباتية من الخوص والجريد والعرجون والثمار ويتحول لون أماكن الإصابة إلى الأصفر . وهي تصيب الخوص والثمار بحيث تغطي العنق وتمنع التنفس في النخيل الصغير والكبير . وتنتشر في المناطق ذات الرطوبة العالية .



## الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرة الكاملة الأنثى طولها ١,٠ - ١,٣ ملليمترًا حمراء فاتحة مفلطحة مستديرة وجدارها صلب بدون انتظام أما القشرة التي تغطيها من ١,٣ - ١,٥ ملليمترًا لونها أخضر مصفر تحاط حافتها بخيوط بيضاء اللون وتوجد فتحة الشرج على السطح السفلي للجسم وعموما فإن تقسيم الجسم إلى حلقات غير واضحة وتتواجد الحوريات طوال العام وتزداد أعدادها في فصل الربيع والخريف . عدد البيض في الأنثى الواحدة من ٧ - ٢٢ بيضة ، مدة تطور الإناث من ٨٥ - ٩٥ يوما وتحتاج الذكور إلى ٥٠ - ٦٠ يوما لتطورها ونسبتها ٤:١ ( ذكر : أنثى ) . تتواجد الحشرة على سطحي الورقة ويفضل السعف القديم والحشرة جيل واحد على مدار السنة .

## المكافحة :

١. التخلص من أوراق النخيل المصاب في البداية وحرقها .
٢. يستخدم الزيت البترولي بمعدل ٢ - ٣% شتاء وبمعدل ٢% صيفا مضاف إليه الملاثيون بمعدل ١,٥ في الألف تجرى رشتين واحدة في الشتاء والثانية في بداية الربيع .

٥. حشرة النخيل القشرية الحمراء : *Red date Scale Insect* . . .

الإسم العلمي : *Phoenicoccus marlatti (CKLL)*

(Homoptera : Diaspididae)

توجد هذه الحشرة الحوريات والإناث في تجمعات كثيرة على قواعد السعف وحوامل الثمار وتوجد على الثمار أيضا وتتغذى الحوريات والإناث الكاملة على قواعد السعف (الكرب) وعلى قواعد العرجون (حامل الثمار) ولا سيما الأجزاء الغضة المغطاة بالليف حيث تظهر هذه الحشرات بلون أحمر ومغطاة بمادة شمعية بيضاء ، لا تعتبر هذه الحشرة مهمة اقتصاديا في الوقت الحاضر وذلك لانتشارها المحدود في معظم مناطق زراعة النخيل .

## الوصف وتاريخ الحياة :

ذكر مستكني (١٩٥٠) تاريخ حياة هذه الحشرة بصورة مفصلة . الحشرة الأنثى الكاملة بطول من ٠,٥ - ١ ملليمترًا تقريبا لونها أحمر قاتم والذكر طوله من ٠,٥ - ٠,٦ ملليمترًا أحمر اللون ، تضع الأنثى بيضا بطول حوالي ٠,٢ ملليمترًا ناعم

الملمس لونه وردي لماع . يفتس البيض عن حوريات بيضية الشكل وريضة اللون عيونها سوداء . تمر الإناث بثلاثة أدوار حورية أما الذكر فيمر بخمسة أدوار حورية وطور ما قبل العذراء وطور العذراء .

المكافحة :

١. علي الرغم من أن الحشرة القشرية الحمراء ليس لها أهمية اقتصادية في الوقت الحاضر إلا أن أفضل طريقة لمكافحتها على الفسائل تتم بتعريضها إلى درجة حرارة ٥٠م لمدة ٦٥ ساعة في غرفة معزولة حرارياً .

٢. استخدام الملاثيون أو الاكتليك بنسبة ١,٥ في الألف .

برامج مقترحة لمكافحة الحشرات القشرية على النخيل بالمبيدات الكيميائية :

الاسم التجاري للمبيد	الاسم العام للمبيد	نسبة المادة الفعالة	كمية المبيد في	فترة التحريم (الأيام)	الجرعة القمية التوصية القاتلة ملغم/كجم
ملاثيون	ملاثيون	EC %٥٧	١,٥ في الألف	١٥	٢٨٠٠
اكتليك	بريمفوس ميثايل	EC %٥٠	١,٥ في الألف	١٠	٢٠٥٠
سوميثيون	فلپتروثيون	EC %٥٠	١,٥ في الألف	١٥	٨٠٠
زيت بترولي	-	Oil %١٥	١٥ في الألف	٧	-
زيت بترولي شتوي	-	Oil %١٠	٢٥ في الألف	٧	-

Oil = مستحضر زيتي

EC = مركز قابل للاستحلاب

٦. بق النخيل (الهيسكس) الدقيقي : *Mealy Bugs*

الإسم العلمي : *Maconellicoccus hirsutus*

(Hemiptera : Pseudococcidae)

تظهر الحشرة في صورة تجمعات لونها أبيض وتهاجم هذه الحشرة العراجينس وقواعد الثمار في المناطق الرطبة والظليلة حيث تمتص عصارة النبات مما يسبب جفاف وتجعد الثمار خاصة الموجودة في وسط العنق ، ويصاحب ذلك إفراز ندوة عسلية تشجع نمو فطريات العفن الأسود ، وبالتالي تمنع وصول الضوء للمناطق

الصلابة ، ويؤدي ذلك إلى تساقط الثمار قبل تمام نضجها عند زيادة شدة الإصابة إضافة إلى إعاقة نمو الشجرة .

### المكافحة :

يتبع نفس إجراءات مكافحة حشرات النخيل القشرية .

### ٧. دوباس النخيل : *The Dubas Bug*

الإسم العلمي : *Ommatissus binotatus Fieber*

(Homoptera : Trophiduchidac)

يطلق عليه قافزة أوراق نخيل التمر . وقد تم تسجيله في العراق وإيران وعمان وليبيا وشمال أفريقيا وأسبانيا والجزء الجنوبي الشرقي من روسيا ومصر والمملكة العربية السعودية . تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص العصارة النباتية من الخوص والجريد والعذوق والثمار في فصلي الربيع والخريف . تفرز الحشرات أثناء تغذيتها مادة دبسية (عسلية) هذا بالإضافة إلى ما تفرزه الأجزاء المصابة من النخلة من هذه المادة ، ومن هنا جاءت التسمية (الدوباس) يظهر النخيل المصاب لامع عند سطوع الشمس . يتراكم التراب على الأجزاء المصابة ، وكذلك تنمو الفطريات مما يقلل من عملية التمثيل الضوئي ، وقد تموت الأشجار إذا استمرت الإصابة بهذه الحشرة لعدة سنوات متتالية . وجود المادة الدبسية على التمر يقلل من نوعيته ، ويباع بسعر رخيص كما أن هذه المادة تسبب إزعاجا للمشتغلين بمثل هذه التمور المصابة . تتأثر المزروعات البيئية أيضا من جراء سقوط الدبس عليها مما يقلل من حيويتها ويشجع نمو الفطريات عليها حيث تظهر أوراقها بلون أسود . تتركز الإصابة في البساتين المزروعة على مسافات متقاربة أو القريبة من الإنهار .

### الوصف وتاريخ الحياة :

لهذه الحشرة فترتان رئيسيتان (جيلان) للنشاط أحدهما شتوي والآخر صيفي يختلف موعد ظهور كل فترة والأطوار المختلفة من فترة لأخرى ومن جيل لآخر . الأنثى الكاملة خضراء مصفرة طولها من ٥ - ٦ ملليمتر وطول الذكر من ٣ - ٣,٥ ملليمتر ويتميز بطول أجنحته التي تفوق طول الجسم كثيرا ، تضع الأنثى في حدود ١٠٠ بيضة داخل أنسجة الأجزاء الخضراء من النخلة معظمها على العسرق الوسطي من السطح العلوي للأوراق (الخوص) . طول البيضة يتراوح بين ٠,٥ - ٠,٨ ملليمتر خضراء عند أول وضعها ثم تتحول إلى لون أصفر لامع قبيل الفقس . يبدأ وضع البيض في الموسم الشتوي خلال الأسبوع الثاني من شهر نوفمبر ويبدأ

الفقس في الأسبوع الأول من شهر ابريل وبذلك تكون مدة حضانة البيض حوالي ٣ شهور ثم تظهر الحوريات الصغيرة بيضاء اللون طولها حوالي ملليمتر واحد ذات عيون حمراء تمر الحوريات بخمسة أدوار . يستغرق طور الحورية بأدواره الخمسة حوالي ٤٧ يوما ومن ثم تتحول هذه الحوريات إلى حشرات كاملة في شهر يوليو . تعيش الحشرات الكاملة لمدة ١٥ يوما مدة الجيل ٢٠٣ يوما . تضع إناث الجيل الصيفي بيضها خلال الأسبوع الثاني من شهر يوليو . يبدأ الفقس خلال الأسبوع الثاني من شهر أغسطس ويستمر إلى الأسبوع الثالث من شهر سبتمبر حيث تظهر الحوريات . يستغرق طور البيضة ٥٠ يوما وكذلك طور الحورية ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة مبتدئة الجيل الشتوي . بهذا يستغرق الجيل الصيفي حوالي ١١٣ يوما . تتميز الحوريات بوجود حزمة من الشعيرات (١٦ شعرة) في مؤخرة جسم الحورية ويبلغ طول كل شعرة حوالي ٣ ملليمتر وتتواجد الحوريات في المناطق المظلمة وتلجأ إلى قلب النخلة في الصيف هروبا من الحرارة العالية .

ذكر العباسي عام (١٩٨٨) إمكانية تربية حشرة *Ommatissus binotatus* بنجاح على سعف نخيل التمر صنف lidella في المعمل على درجة حرارة ١٧,٥ درجة مئوية ومعدل إضاءة ١٢ ضوء : ١٢ ساعة إظلام ونسبة رطوبة ٥٠ - ٧٠% وتضع الأنثى ١٣٠ بيضة وتعيش أكثر من ٤٣ يوم وتصل الفترة من البيضة إلى الحشرة الكاملة ٨٢ يوم للذكور ، ٨٤ يوم للإناث . كما أن عدد الخيوط الشمعية الذنبية تعتبر أفضل علامة لتمييز أطوار الحورية . كما أن طول الخيوط الشمعية والإقراز الشمعي تعتبر أفضل علامة للنشاط الغذائي . يمكن تمييز ذكور الحوريات عن الإناث بواسطة العضو التناسلي الأصفر في البطن .

المكافحة :

١. يستخدم الملاثيون ٥٧% بمعدل ١,٥ في الألف والاكتيليك ٥٠% بمعدل ٢ في الألف .
٢. يتطفل على بيض حشرة الدوباس طفيليات من غشائية الأجنحة بالإضافة إلى عدد من المفترسات للحوريات والحشرات الكاملة أهمها :

- 1) *Chrysopa carnea* Step.
- 2) *Coccinella septempunctata*
- 3) *C. undecim punctata*
- 4) *Chilocoris bipustulatus* (L.).

كما يتغذى النمل بأنواعه على الحوريات والحشرات الكاملة .



## برنامج مكافحة دوباس النخيل

الاسم التجاري للمبيد	نوع المادة النشطة	نسبة المادة النشطة	كمية المبيد في لتر	فترة الحماية (الأيام)	الجرعة الحادة القيمة الصافية ملغم/كجم
اكتليك	بريمفوس ميثايل	EC %٥٠	٢ في الالف	١٠	٢٠٥٠
بريمور	بريمكارب	WP %٥٠	٠,٢٥ في الالف	١٥	١٧٠
ملاثيون	ملاثيون	EC %٥٧	١,٥ في الالف	١٥	٢٨٠٠
توكثيون	بروثيوفوس	EC %٥٠	٢ في الالف	١٥	١٢٥٠
صابون مخفف	-	S %٢-١	٢٠-١٠ في الالف	-	-

EC = مركز قابل للاستحلاب      WP = مستحضر قابل للبلل      S = معلق

٨. بق الجوافة الدقيقي : *Pulvinaria psidii* Mask (Homoptera)

توجد الأطوار غير الكاملة للحشرة المذكورة على مدار السنة ولكن بأعداد مختلفة حيث أن العوامل الجوية السيئة تحد من تكاثر هذه الحشرة وعلى هذا فقد وجد أعلى تعداد لتلك الأطوار الكاملة في أشهر نوفمبر وديسمبر ويناير بينما وجدت تلك الأطوار بأقل الأعداد في فبراير حتى يونيو ومرة أخرى أثناء شهري سبتمبر وأكتوبر . وعموما بلغت نسبة الأطوار غير الكاملة نحو ٩١% من جميع أطوار هذه الحشرة وانخفضت تلك النسبة بشدة في شهر مارس إلى ٤٦% وفي شهر يوليو ٥٧% وسبب هذا أن معظم تلك الأطوار غير الكاملة تحولت إلى إناث بالغة (عذارى) . عموما فإن أعداد تلك الإناث البالغة كانت متوسطة أثناء أشهر فبراير ومارس ويونيو ويوليو وسجلت أعداد قليلة لتلك الإناث البالغة أثناء أشهر يناير وفبراير ومارس ومايو وأكتوبر واختفت أعداد الإناث البالغة تماما في شهر أبريل (المنشأوي وآخرون عام ١٩٧٧) .

يُميز تلك الإناث البالغة وجود كيس وضع البيض ذو المظهر القطني الأبيض في نهاية البطن والإناث كثيرة العدد في فترتين : الأولى أثناء شهري أكتوبر ونوفمبر والثانية أثناء شهر يوليو . عموما فلبق الجوافة الدقيقي جيلين متداخلين في السنة :- الجيل الأول وهو جيل الشتاء يبدأ من أكتوبر وينتهي في أبريل - والجيل الثاني وهو جيل الصيف يبدأ من مايو ويستمر حتى أكتوبر . يستقر الطور الأول

لجيل الشتاء على النباتات أثناء نوفمبر ويتحول هذا الطور إلى الطور الثاني ثم طور الأنثى البالغة خلال فصل الشتاء .

أثناء فصل الخريف تفرز الأطوار المختلفة للحشرة المذكورة الندوة العسلية Honey dew والتي ينمو عليها الفطر الأسود ويغطي الأسطح العلوية للأوراق . بالرغم من ذلك فإن هذا العفن لا يتطفل على النباتات ولكنه يضر الشجرة بتكوينه حصيرة من الهيفات السمراء التي تغطي نسبة كبيرة من سطح الورقة وبالتالي تعوق عملية التنفس والتمثيل الضوئي . جدير بالذكر أن العوامل الجوية مثل الحرارة والرطوبة النسبية وسقوط الأمطار ورياح الخماسين تعتبر من العوامل المؤثرة على الكثافة العددية للأطوار المختلفة لبق الجوافة الدقيقي . النسبة المئوية للحشرات الميتة للبق مرتفعة نسبيا أثناء أشهر فبراير ومارس وإبريل إذ تبلغ ٥٣ ، ٦٦ ، ٧٠% على التوالي . وجدت بعض الإناث البالغة ميتة ابتداء من شهر أغسطس وحتى شهر يناير بعد تكملتها لدورة حياتها . سجلت أعداد قليلة من الأفراد الميتة لتلك الحشرة أثناء أشهر مايو ويونيو ويوليو .

لوحظ أن هذه الحشرة تنتقل إلى أشجار الفاكهة المجاورة في منطقتي إدكو ورشيد مثل المانجو والموالح وقد تتسبب في إصابة الأوراق والثمار الزهرية وتؤدي إلى تدميرها بالكامل أو تساقط الأزهار التي تم عقدها أو التي لم يتم عقدها .

٩. بق الموالح الدقيقي :

*The citrus mealybug Pseudococcus citri (Risso) (Coccidae Homoptera)*

وصف الحشرة :

الجسم بيضاوي الشكل لونه أصفر ومغطى بطبقة من الشمع الدقيقي وعلى جوانب الجسم زوائد قصيرة متساوية الطول تقريبا . الأنثى البالغة (الحشرة الكاملة) مطاولة وبيضاوية الشكل ومغطاة بإفرازات شمعية لونها أبيض والزوائد الشمعية السبعة عشر قصيرة ومتساوية الطول والزوج الخلفي الداخلي قصير جدا في الطول . قرن الاستشعار مكون من ٨ حلقات . والأرجل طويلة والرسغ نصف طول الساق وينتهي بمخلب قوي والفص الشرجي يحمل شعيرات طويلة جدا وأخرى قصيرة . سطح الحلقة الأخيرة منقط وعليه عدد من فتحات غدد الشمع وتوجد ستة شعرات طول الواحدة ١١٥ ميكرون وهي تمثل نصف طول الشعرات الموجودة على الفص الشرجي حيث يبلغ طولها ٢٢٥ ميكرون والتي تحيط بفتحة الشرج . يوجد على الفص الشرجي من ٢ إلى ٣ أشواك قوية محاطة بحوالي من ١٥ إلى ٢٠ ثقب صغير .

## البيض :

البيض طويل لونه أصفر فاتح أبعاده ( ٠,٣٣ - ٠,٣٥ مم )  $\times$  ( ٠,١٨ - ٠,٢٠ مم ) ويوضع في مجموعات من ٣٠٠ - ٣٥٠ بيضة داخل أكياس غير متماسكة . تختبئ الصغار في الثقوب والجروح وعلى الأوراق وقد توجد الحشرة أيضا على الجذور .

## العمر اليرقي الأول :

لونه بني مصفر وهو مطاول بيضاوي الشكل ضيق قليلا من الأمام مقارنة بالجزء الخلفي - الأرجل وقرون الاستشعار المكونة من ستة عقل ذات نمو ملحوظ . الرسغ أطول من الساق ويبلغ طوله عند القوس ( ٠,٣ - ٠,٤ مم )  $\times$  ( ٠,١٧ - ٠,١ مم ) . وعقلة قرن الاستشعار الأخيرة تبلغ في الطول ثلثي الطول الكلي للقرن كله .

## العمر اليرقي الثاني :

لونه بني وشكله مماثل تماما للعمر اليرقي الأول . وقرن الاستشعار مكون من ستة حلقات ولكن الحلقة الأخيرة تبلغ ثلث الطول الكلي للقرن .

## العمر اليرقي الثالث :

مماثل تماما للحشرة الكاملة الأنثى ولكنه أصغر وقرن الاستشعار يتكون من سبعة عقل أبعادها ( ٠,٨ - ١,٥ مم طولاً ) ، ( ٠,٣ - ٠,٧ مم عرضاً ) .

## الذكر :

لونه بني إلى بني محمر - الأرجل والأجنحة شاحبة اللون . الأعين المركبة والبسيطة سوداء اللون . الأجنحة الأمامية والموجودة في الحلقة الصدرية الثانية لونها أزرق وأطول من الجسم . الشعيرات الطرفية طويلة وقوية - قرن الاستشعار يتكون من عشرة عقل بها شعيرات . ويوجد دبوسي توازن على الصدر الثالث - البطن اسطوانية والبيض والعمر اليرقي الأول للذكر من السهل تمييزها عن الإناث .

## العوائل :

لهذه الحشرة عوائل كثيرة منها نباتات الزينة والمواالح . تصيب هذه الحشرة أيضا العنب في المناطق الساحلية وكذلك البلح سواء الثمار أو العراجين . تغذية الحشرة على الثمرة تؤدي إلى حدوث انخفاض ملحوظ في الثمرة وفي النهاية تؤدي

إلى الجفاف والموت . تصيب الحشرة أيضا المانجو والجوافة وتوجد كذلك على درنات البطاطس وجذور الطماطم والبطيخ والبقول السوداني.

١٠ - الجراد الصحراوي : *Desert locust*.

الاسم العلمي : *Schistocerca gregaria (Forsk)* .

( *Orthoptera : acrididae* ) :

الضرر والأهمية الاقتصادية :

يسبب الجراد الصحراوي أضرارا اقتصادية هامة على الخوص الأخضر والشماريخ والثمار وقد يقضي على المحصول تماما . كما تتغذى الحوريات على الفسائل ويحتاج النخيل الذي تعرض لهجوم الجراد إلى حوالي ٣ سنوات حتى يتمكن من تجديد الخوص وخلال هذه الفترة تنخفض إنتاجية المحصول وفي الاصابات السنوية تتغذى على قلف الأشجار .

المكافحة :

يعتبر الجراد الصحراوي من المشاكل الدولية الخطيرة حيث أن هجومات الجراد يكون في الغالب مشكلة حول حدود الدول الأمر الذي يتطلب ضرورة التنسيق الكامل بينها وفي العادة تستخدم مبيدات الديازينون والملاثيون ٥٧% رشا بالطائرات في مناطق انتشاره وغزواته ويمكن استخدام الطعوم السامة في مناطق تكاثره وكذلك استخدام مساحيق المبيدات لتغير الأسراب المهاجرة ( وادي سوس بالمغرب ) .

د. حشرات تهاجم الثمار :

١. دودة البلح الصغرى (الحميرة) *The lesser date moth*.

*Batrachedra amydraula ( Orthoptera : Acrididae )*

تم تسجيل هذه الحشرة في العراق والسعودية ومصر وفلسطين والكويت والبحرين وقطر والامارات وسلطنة عمان واليمن وليبيا وايران والهند .

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تسمى الحميرة أو الحشفة أو دودة البلح الصغرى أو لاقحة الثمار البيضاء أو الحميراء لتلوث الثمار المصابة باللون الأحمر يقل ضررها في المناطق الساحلية لإرتفاع مستوى الرطوبة . تعتبر دودة البلح الصغرى آفة رئيسية على ثمار البلح غير الناضج . وتتغذى يرقات الجيل الأول على الأزهار وتسقط عدد كبيراً منها



(نحو ٢٠%) وتهاجم يرقات الجيل الثاني الثمار وتسقط عددا كبيرا منها وقد يصل التلف الناتج عن الإصابة بيرقات الجيل الثاني في نهاية الموسم إلى حوالي ٩٠% كما تتغذى يرقات الجيل الأول لحشرة الحميرة على الثمار الصغيرة بعد العقد (الحبابوك) حيث تدخل بين الكرايل الثلاثة إلى داخل الثمرة من أعلى وتأتي على معظم محتوياتها ، ولا تترك منها إلا الغلاف الخارجي ، وتشاهد مثل هذه الثمار المصابة يابسة ومعلقة بالشماريخ بواسطة خيط حريري تفرزه اليرقة وأنها تسقط على الأرض . أما في الجيلين الثاني والثالث فتدخل اليرقات داخل الثمار بالقرب من القمع أو من القمع نفسه ، وبعد فترة تتحول مثل هذه الثمار إلى اللون الأحمر ومن هنا جاءت تسمية هذه الحشرة بالحميرة ويمكن معرفة الثمار المصابة بوجود ثقب فيها مملوء ببراز اليرقات مع وجود النسيج الحريري . وإصابة الثمار في طور الجمرى والخلال يؤدي إلى تساقطها ، وقد لوحظ اختلاف في شدة الإصابة بهذه الحشرة بين أصناف التمور المختلفة . تبدأ الإصابة بهذه الحشرة في أواخر شهر أبريل وتصل ذروتها الأولى خلال الأسبوع الأول من مايو ثم تتخفض وتعود للارتفاع ثانية إلى أن تصل ذروتها الثانية خلال النصف الأول من شهر يونيو ثم تتخفض في نهايته .

#### الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة الحجم والمسافة بين الجناحين الأماميين وهما منبسطان من ١١-١٤ ملليمتر . تظهر هذه الحشرات في شهر أبريل حيث تتزوج وتضع الإناث من ٦-٢٥ بيضة على أقمار وحامل الثمار والشماريخ . يفقس البيض بعد حوالي أسبوع إلى يرقات صغيرة تمر بخمسة أعمار إلى أن تصل إلى تمام نموها حيث يكون طولها حوالي ١٥ ملليمتر ولونها أبيض حليبي أو قرنفلي أما الرأس والحلقة والصدرية الأولى فتكون بنية اللون أو سمراء وبعد حوالي أسبوعين تتحول اليرقات إلى عذارى مكبله داخل شرانق بيضاء أو سمراء طولها حوالي ١٠-١٢ ملليمتر تخرج الحشرات الكاملة بعد أسبوع وتعيد دورة حياتها ثانية . يبدأ الجيل الأول خلال شهر أبريل والثاني خلال شهر مايو والثالث خلال شهر يونيو وأوائل شهر يوليو وتقضي يرقات الجيل الأخير فصل الشتاء داخل شرانق وخصوصا في النخيل غير المكرب وعلى ارتفاع متر واحد من سطح الأرض وتتحول هذه اليرقة إلى عذراء في بداية الربيع حيث تنشط الحشرات الكاملة للتزواج في شهر أبريل من العام التالي .

قام البشير والمكالح عام (١٩٨٢) بدراسة مكافحة فراشة بودة البلح الصغيرة (الحميرة) بمنطقة تهامة بالجمهورية اليمنية . وقدر تعداد أشجار النخيل بنحو ١,٢٥

مليون معظمها من النوع تال - محصول البلح منخفض جدا حيث يبلغ انتاج النخلة الواحدة ٥ كيلوجرام وهذا ناتج من عدة أسباب من بينها الإصابة التي تحدثها فراشة دودة البلح الصغيرة ولقد كان المزارعون في هذه المنطقة يعتمدون على العوامل الحيوية لمكافحة هذه الآفة قبل اكتشاف المبيدات الحشرية إلا أنه خلال القرون الثلاثة الماضية أصبحوا يعتمدون على المبيدات الحشرية الهيدروكلورينية ذات الأثر الباقي الطويل وبالرغم من زيادة المحصول نتيجة هذه المعاملة إلا أنه قد نتج عنها ضرر للمزارعين وخطورة على صحة المستهلكين . تم اختبار طرق استعمال وكفاءة العديد من المبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي القصير ضد هذه الآفة قيمت كفاءة ٤ مبيدات فسفورية ومبيدكاربامات ، ومبيد بيريثرويد باستعمال رشاشة ذات ضغط عال وتبين أن جميع المعاملات أحدثت زيادة في المحصول . زادت كمية المحصول نتيجة المعاملات الزراعية - والمعاملة بمبيدات الكفل والاكتليك والديازينون والكارباريل والملاثيون بمعدلات ٤,٦ - ٤,٥ - ٣,٧ - ٣,٦ - ٣,٣ - ٣,١ مرة عن المقارنة على الترتيب .

قام عيسى وآخرون عام (١٩٨٦) بعمل دراسات على بيولوجية ومكافحة حشرة *Batrachedra amydraula meyr* وحشرة *Virachola livia klug* كآفات على التمر في مصر . أثبتت الدراسات البيولوجية أن فترة السكون للحشريتين المذكورتين تختلف باختلاف الفصول ( الشتاء - الربيع - الصيف ) كما وجد إحصائيا أن فترة حياة أطوار اليرقة - العذراء - الحشرة الكاملة تختلف باختلاف الفصول الثلاثة ومن الدراسات على مكافحة تبين إحصائيا أن الرش ثلاث مرات على فترات أسبوعية أدى إلى زيادة محصول التمر كما تم تقييم كفاءة العديد من المبيدات الحشرية .

قام محمد على وآخرون ( عام ١٩٩٢ ) بتقدير درجة الإصابة الحشرية بيرقات دودة البلح الضغرى ( الحميره ) خلال موسمي انتاج البلح ١٩٨٣ - ١٩٨٤ في الواحات البحرية - مصر . أوضحت الدراسة أن معدلات الإصابة في البلح المتساقط كانت أعلى منها في بلح العراجين . أظهرت معدلات الإصابة وكثافة اليرقات ثلاث قمم في ٢١ مايو وفي ٨ يوليو و ٢٤ أغسطس ١٩٨٣ بينما كانت هناك قمتان في عام ١٩٨٤ في ٢١ مايو وأول أغسطس وظهرت إصابة بهذه الحشرة في أوائل يوليو . أما بالنسبة لتعداد اليرقات فإن هناك ثلاث قمم في عام ١٩٨٣ في ١٥ يوليو والثامن من سبتمبر والتاسع من أكتوبر بينما في عام ١٩٨٤ كانت هناك قمتان في أول أغسطس ومنتصف سبتمبر . هذه النتائج توضح أن هناك عدد من ٢-٣ جيل سنويا وذلك تبعا للظروف البيئية في منطقة الواحات البحرية .

## المكافحة :

١. المكافحة الكيميائية : يوصى باستعمال مييدات الأكتيليك ٥٠% والملاثيون ٥٧% بنسبة ١,٥-٢ في الألف ويجرى الرش مرتين - الأولى بعد ١٠ أيام من التلقيح والثانية بعد ١٥ - ٢١ يوما من الأولى .
٢. المكافحة الميكانيكية : يوصى بالتخلص من الكرب والعراجين القديمة وبقايا الأغاربض الزهرية والجريد القديم ومن بقايا الثمار المصابة المتساقطة وحرقتها ، وبهذا يمكن التقليل من ضرر حشرة الحميرة وثاقبة العراجين وابي دقيق الرمان وحشرات الأفسس - كما يمكن إزالة الخلفة أو تقليمها تقليما جائرا - العزيق الجيد للتخلص من الحشائش ، وتتم هذه العمليات بعد جمع المحصول .
٣. التأكيد على عدم زراعة أشجار السنط والرمان بالقرب أو داخل بساتين النخيل حيث تعتبر عوائل رئيسية للأفة .
٤. حماية الثمار بإحاطتها بموانع من قماش الخيش الذي يسمح بتهوية ملائمة للثمار وقد ينقع في محلول المبيد ( ملاثيون ٥٧% ) أولا حتى يجف ثم تلف به العراجين.
٥. تم تسجيل الأعداء الحيوية التالية .

*Parasierola sp.*

*Habrocroytus sp.*

*Pediobius sp.*

*Bracon hebetor.*

*Phanerotoma sp.*

*Chrysopa carnea.*

*Hymenbosmina sp.*

٢. دودة التمر الكبرى ( الطلع ) : *The greater date moth*

الاسم العلمي : *Arenipses sabella Hmps*

( *Lepidoptera : Pyralidae* )

## الضرر والأهمية الاقتصادية :

يكثُر وجود هذه الحشرة في العراق وإيران والجزائر والهند ومصر والمملكة العربية السعودية - تبدأ الإصابة في شهر مارس حيث تتغذى اليرقات الصغيرة على قمة الطلع غير المتفتح وبعد انفتاح الطلع تتغذى اليرقات على الأزهار والثمار الصغيرة عند تكوينها وتظهر الشماريخ المصابة بدون ثمار في هذه الحالة ويمكن الاستدلال على إصابة الطلع بهذه الحشرة من وجود الأنفاق المملوءة ببراز الحشرة والمواد النباتية الأخرى . تتغذى أحياناً على حامل العنق (العرجون) وعلى الجريد الطري وتتسج اليرقة لنفسها بيتاً من الخيوط الحريرية بين قواعد الشماريخ للاختفاء بداخله . تتغذى اليرقة على ثمار التمر في مراحل نموه المختلفة بالإضافة إلى تواجدها في رأس النخلة والسعف الجديد محدثة أنفاقاً عديدة .

## الوصف وتاريخ الحياة :

الحشرات الكاملة فراشة متوسطة الحجم طول جسمها حوالي ١٨ ملليمترًا والمسافة بين الجناحين الأماميين وهما منبسطان حوالي ٣٣-٣٥ ملليمترًا في الذكر و ٤٠-٤٢ ملليمترًا في الأنثى . لون البطن أبيض فضي ولون الرأس والصدر أسمر خفيف . تضع الإناث بيضها مفرداً على غلاف الطلع وعلى الخوص والجريد . طول البيضة حوالي ٣ ملليمترًا وهي بيضاء اللون دائرية الشكل . يفتقر البيض بعد حوالي ٤-٥ أيام إلى يرقات يبلغ طولها حوالي ٢٠-٢٢ ملليمترًا عند تمام نموها ولونها أسمر محمر أو قرنفلي أما الرأس والحلقة الصدرية الأولى فبنية اللون . تتحول هذه اليرقات إلى عذارى مكبلة بعد فترة من ٣٠-٤٠ يوماً وبعد مرور ٣٠-٤٠ يوماً تخرج الحشرات الكاملة لتعيد دورة حياتها . لهذه الحشرة جيلان و يرقات الجيل الثاني تقضي الشتاء على صورة يرقات كاملة بين الكرب والليف في رأس النخلة داخل شرائق تتحول بداخلها إلى عذراء في بداية الربيع من العام التالي .

## المكافحة :

رش العرايين المصابة مرة بعد التلقيح مباشرة والأخرى بعد أسبوعين بمبيد السيفين ٨٥% قابل للبلل ٢ في ألف أو الزولون ٣٥% مركز قابل للاستحلاب ١,٥ في ألف .



٣. دودة الرمان : *Pomegranate Fruit Butterfly*

الاسم العلمي : *Virachola livia Klug*

( *Lpidopdtera : Lyeaenidae* ) .

تصيب هذه الحشرة ثمار الرمان والنخيل خاصة الصنف السيوي ، وتآكل يرقات هذه الفراشة خوص نخيل التمر كما تتقب اليرقة الثمرة وتتغذى على لب الثمرة وتؤدي إلى تساقطها . أهم عوائل هذه الحشرة ثمار الرمان والبلح وقرون السنط والقيشلان . تظهر أعراض الإصابة بظهور ثقب على الثمار محاطة بإفرازات سوداء وبراز اليرقة ويدخل خلال هذه الثقوب فطريات وبكتيريا العفن وحشرات الدورسوفيللا وبعض خنافس الثمار الجافة .

قام صالح وحسني عام (١٩٨٢) بدراسة تأثير جمع واعداد قرون السنط وعدد أشجاره المثمرة على الإصابة بحشرة أبي دقيق الرمان على ثمار البلح في محافظة الوادي الجديد بجمهورية مصر العربية وقد تم إزالة جميع القرون من أشجار السنط في شهر سبتمبر من كل عام واعدادها حرقا في قرية باريس وتركت باقي المناطق الأربع للمقارنة لمدة سنتين ثم أعدمت ثمار السنط الرجوع لثلاث مناطق منها ثم تركت قرون أشجار السنط الموجودة في منطقة عين القليفة . من هذه الدراسة يتضح أنه يمكن وبسهولة وقاية ثمار البلح من الإصابة بيرقات هذه الحشرة في هذه المحافظة والتي تعتبر من المناطق الأساسية في إنتاج البلح ( والسبب في ذلك عدم وجود بيات شتوي لحشرة أبي دقيق الرمان ) على أن تكون هذه الوقاية إما بإزالة أشجار السنط نهائيا وعدم زراعتها في مناطق زراعة النخيل أو بإزالة القرون التي تظهر ابتداء من شهر سبتمبر من كل عام واعدادها حرقا حتى يمكن قطع السلسلة الغذائية وبالتالي القضاء على الحشرة أو تقليل الإصابة بها في ثمار البلح في الموسم التالي . بلغ متوسط نسبة الإصابة في قرون السنط أو ثمار البلح في قرية باريس صفر % في الموسم التالي بسبب إزالة قرون السنط أما بالنسبة لباقي القرى الأربع فقد كانت هناك إصابة بيرقات حشرة أبي دقيق الرمان كما وجد ارتباط موجب معنوي جدا بين متوسط نسبة الإصابة في ثمار البلح وعدد أشجار السنط وأيضا بين متوسط نسبة الإصابة في ثمار البلح ومتوسط نسبة الإصابة في قرون أشجار السنط وفي السنة الثالثة كان واضحا عندما أزيلت ثمار السنط الرجوع من المناطق الثلاث الأخرى دون منطقة عين القليفة حيث كانت نسبة الإصابة في ثمار السنط وثمار البلح صفر % في الموسم التالي ، بينما بلغت نسبة الإصابة في ثمار السنط وثمار البلح ٣٥,٤ % و ٢٣,٣ % على التوالي في منطقة عين القليفة .

## المكافحة :

١. إزالة أشجار السنط والشيثلان المجاورة لمزارع النخيل والرمان .
٢. جمع الثمار المتساقطة وإعدامها والعناية بالنظافة البستانية .
٣. ترش الأشجار رشة واحدة فقط بعد إزالة أشجار السنط ونبات الشيثلان بالسيفين ٨٥% قابل للبلل ٢ في الألف والسوميثيون ٥٠% مركز قابل للإستحلاب ٢,٥ في الألف والملاثيون ٥٧% مركز قابل للإستحلاب ٢ في الألف .

## ٤. دبور البلج : Red wasp

الاسم العلمي : *Vespa orientalis Fabricias*

(Hymenoptera : Vespidae)

## الضرر والأهمية الاقتصادية :

يتغذى الزنبور (الدبور) الأحمر على التمر وهو على النحلة وخصوصا الأصناف الطرية والمتأخرة النامة النضج وعلى التمر المعروض في الأسواق وكذلك عند التخزين .

## الوصف وتاريخ الحياة :

تعيش معيشة اجتماعية وتضم طائفة الدبور الحشرات الكاملة والتي تتألف من الملكات والذكور والشغالات ، طول الملكة حوالي ٣٠ ملليمترًا لونها أسمر مشوب بحمرة مع وجود نقط وخطوط صفراء أما الذكر فإنه أفتح لونا وطوله حوالي ٢٥ ملليمترًا ، لونها العام أسمر مشوب بحمرة . تظهر الذكور والإناث (الملكات) خلال شهر سبتمبر ، وبعد أن تتزاوج تموت الذكور . تبقى الملكات المخصبة طوال الشتاء مختفية في مكان أمين . في أشهر الربيع تخرج الملكات وتبني لها عشا تضع فيه البيض ويبني العش في الشقوق المنتشرة في جدران السور والمصارف أو في الحوائط أو في تجاريف الأشجار الضخمة المسنة ، لون البيض بني أو أبيض وطوله حوالي ٣ ملليمترًا . ينفق البيض إلى يرقات بيضاء اللون طولها حوالي ٢٠ ملليمترًا تتحول إلى عذارى حرة لونها أبيض سمى وبعد فترة تظهر الحشرات الكاملة .

## المكافحة :

١. جني المحصول في مواعده المحدد .

٢. مكافحة الدبابير بالمبيدات الكيميائية حيث يعمل مخلوط من عسل النحل ٣ سم<sup>٣</sup> + ٠,٥ سم<sup>٢</sup> ملاثيون ٥٧% أو مسحوق ديتركس ٨٠% أو سيفين ميكروني ٨٥% ويوضع هذا المخلوط على ريش الدواجن ثم يوضع الريش في العش عند الغروب.
٣. تغليف العذوق بأكياس ورقية أو سلكية أو قطع من الخيش أو السعف المجدول أو الحشائش .
٤. قتل الملكات المخصبة عند ظهورها في الخريف أو الربيع قبل تأسيس الأعشاش.
٥. هدم أعشاش الزنابير المنتشرة في مزارع النخيل أو القرية منها .

٥. دودة البلح العامري أو دودة المخازن : Almond Moth

الإسم العلمي : *Cadra (=Ephestia) cautella*

(*Lepidoptera : Phycitidae*)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق والجزائر والمغرب وليبيا والسودان . تبدأ الأنثى في وضع البيض بعد فترة قصيرة من التلقيح عند الظهيرة وفي الليل . ويوضع البيض قريبا على سطح الثمار . فترة حضانة البيض ٤ - ٦ يوم . يفقس البيض إلى يرقات صغيرة تمر بخمسة أعمار . تتغذى يرقات هذه الحشرة على الثمار الموجودة على النخلة ، كذلك على التمور المتساقطة على الأرض في البستان وفي أثناء الخزن وفي المكابس ، وتعتبر من أهم آفات التمر المخزون . تبدأ اليرقات بالتغذية بعد الفقس مباشرة حيث تعمل ثوبا صغيرا عند قاعدة الثمرة بالقرب من القمع ، وأما اليرقات الكبيرة يمكنها دخول الثمار من أي مكان آخر . تفرز اليرقات خيوطا حريرية يلتصق بها براز الحشرة مما يقلل من قيمة التمور التجارية كما لوحظ أن الثمار التي لا تحوي أقماعها هي المفضلة للحشرة . تكثر الإصابات بهذه الحشرة في السطح العلوي من التمور عند خزنها بأكوام وتقل تدريجيا كلما زاد العمق . تنزك اليرقات تامة النمو الثمار غالبا لكي تتحول إلى عذراء على جدران المخازن وقد تتعذر اليرقات أحيانا ما بين الثمار أو في داخلها أو على جدران المخازن . العذارى صفراء فاتحة طولها من ٧ - ٨ ملليمتر داخل شرنقة بيضاء طولها من ١٠ - ١٢ ملليمتر . يستغرق طور العذراء ما بين ٥ -



١٠ يوما تتحول بعدها إلى حشرات كاملة لتعيد دورة حياتها . لهذه الحشرة حوالي خمسة أجيال متداخلة سنويا في العراق وأربعة أجيال متداخلة سنويا في مصر .  
المكافحة :

١. في البستان يتم الرش بأحد المبيدات التالية : سيفين ٨٥% قابل للبلل (٢٠٠ جم) ، جاردونا ٥٠% قابل للبلل (٢٠٠ جم) ، زولون ٢٥% مركز قابل للاستحلاب (١٥٠ سم) مرتين الأولى أول يونيو والثانية بعد ١٥ يوم .

٢. تبخر ثمار البلح بعد الحصاد بالتعريض لمدة ٢٤ ساعة لبريمور الميثايل بمعدل ٢٤ جم/متر<sup>٢</sup> مع كافة الإجراءات الوقائية في المخازن وقبل وأثناء التخزين كما سيرد ذكره بعد كما يمكن تعريض البلح للهواء الساخن في أفران خاصة على درجة ١٣٠ - ١٤٠ درجة ف أو استخدام الطاقة الشمسية بنشر التمر على أرضية من الخشب وتغطية التمر المكون بواسطة الأغشية البلاستيكية مع التقليب.

يتطفل على يرقة هذه الحشرة طفيل نشط تتغذى يرقاته خارجيا على يرقات الحشرة الموجودة داخل الثمار ويعرف بدبور البراكون *Habrobracon hebetor* ولهذا الطفيل خمسة أجيال في السنة وهو يهاجم يرقات الحشرة المتواجدة في ثمار التمر المتساقطة بالبستان أو داخل المخزن وقد تصل نسبة الموت الناتج عن التطفل إلى حوالي ٦٥% .

قام أحمد وعلي عام (١٩٩١) في العراق برصد نشاط الطيران لفراشات *Phycitine* بمخازن التمور باستخدام المصائد الفورمونية خلال الفترة من ١٩٨٥ - ١٩٨٩ . كانت هذه الحشرات هي *E. elutella* , *E. figuliella* , *Ephestia* , *calidella* , *Ephestia cautella* , *Plodia interpunctella* , *E.kuehniella* . جميع أنواع الحشرات توجد معا ولكن يختلف التعداد باختلاف الزمن . ففي جميع فترات التخزين المختبرة فإن جميع الأنواع توجد في حالة نشطة في شهر أكتوبر وهو الوقت الذي تنقل فيه التمور إلى المخازن . يقل تعداد الحشرات الطائرة تدريجيا في نهاية نوفمبر ولا يسجل أي تعداد خلال الفترة من ديسمبر - مارس . يبدأ النشاط ثانية في بداية إبريل ويصل إلى قمته في الفترة من منتصف إبريل حتى نصف مايو وينتهي في سبتمبر أو يوليو . ويعتقد من هذه الدراسة عدم وجود حشرات في الشتاء نتيجة لشدة البرودة وهي غير مناسبة للطيران أو نتيجة لدخول يرقات جميع الأنواع دور السكون. يمكن الاستفادة من هذه الدراسة في تحديد الوقت المناسب لمعاملة المبيدات الحشرية في المخازن .



في دراسة على حيوية دودة البلح العامري على أصناف مختلفة من البلح تحت الظروف المعملية أشار عيسى عام (١٩٩٢) إلى أن محصول البلح يعتبر أحد المحاصيل الهامة في مصر والمحصول الرئيسي في بعض المناطق كالواحات ، وأهم الأصناف بمصر هي السمانى والزغلول والسيوي والصعيدى والقاق والسلطاني ومن أهم الآفات الحشرية دودة البلح العامري . أوضحت الدراسة الإحيائية على دودة البلح العامري أن لهذه الحشرة ثلاث أجيال في العام . استغرق جيل الشتاء فترة  $133 \pm 6,49$  يوما وكل من جيل الربيع والصيف  $70 \pm 12,1$  ،  $64 \pm 5,85$  يوما على التوالي . والطور اليرقي استغرق  $110 \pm 0,3$  و  $57,5 \pm 11$  و  $46 \pm 8$  يوما لكل من أجيال الشتاء والربيع والصيف على التوالي ، ولقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هذه الاختلافات عالية المعنوية .

عند دراسة تأثير العائل الغذائي على بيولوجية الحشرة اختبرت أربع أصناف من البلح لدراسة تأثير الغذاء على معدلات نمو الأطوار المختلفة لهذه الحشرة وثبتت من الدراسة اختلاف فترة حضانة البيض ومدة الطور اليرقي وطور العذراء وطور الحشرة الياقة بالتغذية على أصناف البلح الأربع المختارة . وحلت النتائج إحصائيا وثبتت معنوية الاختلافات .

قام Gothilf وآخرون عام (١٩٩٣) بدراسة حياة ومدى انجذاب الذكور والإناث غير الملقحة والملقحة من حشرة *Cadra cautella* في مصائد بها حبوب القمح تحت ظروف المعمل على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٥% . وجد أن طول فترة حياة الإناث غير الملقحة أطول من مثيلتها الملقحة حيث بلغت ١٥ ، ٨,٥ يوم على الترتيب . أيضا وجد أن طول فترة حياة الذكور غير المتزاوجة أطول من مثيلتها التي قامت بالتزاوج حيث بلغت ٩,٥ ، ٦,٥ يوم على الترتيب . كان عدد الإناث الملقحة التي تم اصطيادها عن طريق المصائد المزودة بطعم حبوب القمح أقل من الحشرات المصادة يوميا وتتراوح بين ٤٥% في الإناث الملقحة وبعد ذلك تزداد عدد الحشرات المصادة يوميا وتتراوح بين ٤٥% في الإناث الملقحة والعذارى حتى ٥٠% من فترة حياتها ويقل التعداد بتقديم العمر في كلا الحالتين . انجذاب الذكور المتزاوجة وغير المتزاوجة لحبوب القمح يمكن إهماله .

٦. خنفساء أو ثاقبة نواة التمر : *Date Stone Beetle*

الإسم العلمي : *Coccotrypes dactyliperda*

(*Coleoptera : Scolytidae*)

مظهر الإصابة والضرر :

توجد هذه الحشرة في الجزائر ومصر (حيث تنتشر في المناطق الشمالية للدلتا مثل كفر الشيخ والشرقية والإسماعيلية) والهند وليبيا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية . تخترق إناث الخنافس الثمار غير الناضجة وتضع بيضها في النواة . ويلاحظ تقوب صغيرة على الثمار من الخارج منتشرة بشكل مبعثر وتتغذى الحشرة على النواة الحجرية في أنفاق وتفرغها من محتوياتها تماما ويلاحظ اليرقة المقوسة داخل الأنوية المصابة ويتطرق العفن داخل الثمار المصابة كما يشاهد برازها داخل اللحم والنواة وقد تشاهد النواة مجوفة تماما من الداخل وتوجد أطوار اليرقة والعذراء والحشرة الكاملة كلها داخل الثمرة . أشار حسين عام (١٩٩٠) بمصر أن مستوى الإصابة بحشرة *Coccotrypes dactyliperda* في نخيل التمر في الأصناف كاكيا وسلطاني وصعيدني بلغ ٢٤,٩ ، ٢١,٤ ، ٣,٢٤% على الترتيب . كما أن الإصابة في الأصناف القصيرة مثل كاكيا أكثر من الأصناف الطويلة وكان العكس في الأصناف الأخرى . وكان لدرجة الحرارة تأثير إيجابي على الإصابة بينما كان للرطوبة تأثير ضعيف .

المكافحة :

١. التخلص من الثمار المصابة وإزالتها من الحقل تماما .

٢. إحاطة العراجين بقماش من الخيش لمنع الحشرة من الوصول إلى الثمار .

٧. فراشة الدقيق الهندية : *Indian Meal Moth*

الإسم العلمي : *Plodia interpunctella* (Hubn)

(*Lepidoptera : Phycitidae*)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق وليبيا وتونس والجزائر . تتغذى يرقات فراشة الدقيق الهندية أو العثة الهندية على الثمار الناضجة على النخلة والمتساقطة على الأرض ، وفي المخازن والمكابس . تدخل اليرقات أما من القمع أو من خلال أي شق على سطح الثمار . تفرز اليرقات خيوطا حريرية

أثناء تغذيتها تلتصق بها ذرات برازها ويعتبر وجود الخيط الحريري أحد الدلائل لإصابة التمور بهذه الحشرة. تشاهد هذه الحشرة على التمور المخزونة أحيانا ، ولذلك فهي لا تعتبر مهمة اقتصاديا في الوقت الحاضر . تضع الأنثى حوالي ٤٠٠ بيضة ويفقس البيض على درجة ٣٠ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٧٠% خلال ٤ أيام ويستمر الطور اليرقي ١٦ يوما يتحول بعدها إلى عذارى داخل شرنقة حريرية ويستغرق الطور العذري أسبوع وتستغرق دورة الحياة شهر .

٨. الخنفساء ذات الصدر المنشاري (سورينام): Saw-Toothed Grain Beetle

الإسم العلمي : *Oryzaephilus surinamensis* L.

(Coleoptera : Silvanidae)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والمملكة العربية السعودية والعراق والجزائر وليبيا والسودان وعمان . تعتبر هذه الحشرة من الآفات الهامة التي تصيب التمور في المخازن والمكابس وتشتد الإصابة كلما طالت مدة التخزين وتصل الإصابة ذروتها في شهر أغسطس . تتغذى اليرقات في المنطقة المحصورة ما بين غلاف الثمرة ولحمها إذ تشكل هذه المنطقة فراغا طبيعيا يزداد اتساعا كلما زاد نشاط الحشرة ، ويلاحظ وجود براز اليرقات في هذه المنطقة نفسها . أما الحشرات الكاملة فتوجد في كل مناطق الثمرة وبالقرب من المنطقة المحيطة بالنواة ، وفي حالة الإصابة لا يبقى من محتويات الثمرة الداخلية إلا مسحوق يحتوي على الكثير من براز الحشرة وجلود الانسلاخ . لوحظ أن أعداد الحشرة أكبر على السطح الخارجي للتمور، وتقل كلما زاد العمق وأن التمور غير الحاوية على أقماع تصاب بصورة أشد من تلك التي تحتوي على الأقماع ولكن لا تلاحظ هذه الحالة عند اشتداد الإصابة . فترة حياة الحشرة الكاملة تتراوح ما بين ٦ - ١٠ شهور وتضع الأنثى حوالي ١٥٠ - ٢٠٠ بيضة على التمور الجافة ويبلغ الطور اليرقي حوالي ٢١ يوم وتتسلخ اليرقة ٢ - ٤ مرات أما الطور العذري يصل إلى حوالي ٦ - ١٢ يوم وتبلغ فترة الجيل حوالي شهر في الموسم الصيفي وتتميز هذه الحشرة بقدرتها الفائقة على تحمل مدى واسع من الحرارة والرطوبة . لهذه الحشرة خمسة أجيال متداخلة على التمور سنويا في العراق وحوالي ٤ أجيال في المملكة العربية السعودية .

٩. خنفساء الثمار الجافة : *Nitidulid Beetle*

الإسم العلمي : *Carpophilus hemipterus (L.)*

(*Coleoptera : Nitidulidae*)

الضرر والأهمية الاقتصادية :

تنتشر هذه الحشرة في مصر والصومال وليبيا والعراق . تصيب هذه الحشرة التمور الناضجة على النخلة والأرض وفي المخازن والمكابس وخصوصا الرطوبة منها . تدخل خنفساء الثمار الجافة إلى الثمار عن طريق القمع وتتغذى بداخلها مما يقلل من قيمتها الغذائية والتجارية هذا بالإضافة إلى أن التمور المصابة بها تكون عرضة للإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية والخمائر .

تضع الأنثى من ٥٠٠ - ١٠٠٠ بيضة تنقس إلى يرقات تامة النمو بعد عدة انسلخات تتحول هذه اليرقات إلى عذراء حرة بعد أسبوعين تقريبا وبعد أسبوع تظهر الحشرات الكاملة ويتراوح مدة الجيل شهر تقريبا .

ثانيا : الآفات الأكروسية :

١. حلم الغبار : *Dust Mite*

يسمى هذا الحلم بعنكبوت الغبار .

الإسم العلمي : *Paratetranychus (Oligonychus) afrasiaticus Meg.*

الضرر والأهمية الاقتصادية :

من أشد الآفات خطورة على التمور حيث تمتص اليرقات والحوريات والطور الكامل لهذا الحلم العصارة النباتية من الثمار حيث تبدأ الإصابة من ناحية القمع ثم تمتد إلى الطرف الآخر . الثمار المصابة لا يكتمل نضجها ونموها وتتحول إلى لون بني محمر عليها تشققات عديدة ويصبح ملمسها خشنا قليليا وتغطي الثمار المصابة بنسيج عنكبوتي يفرزه الحلم تلتصق به ذرات التراب ويظهر التمر مغبرا ، من هنا جاءت التسمية (عنكبوت الغبار) ، تختلف أصناف التمور في حساسيتها للإصابة بهذا الحلم وتزداد الإصابة عموما في المناطق الجافة ومع نقص مياه الري وإهمال الخدمة. وقد تصل الخسارة في المحصول في الأعوام الجافة ما يزيد عن ٨٠% .



## الوصف وتاريخ الحياة :

طول الأنثى حوالي ٠,٣ ملليمترًا . وطول الذكر حوالي ٠,٢ ملليمترًا ، لون الجسم أبيض سمني نهاية الجسم في الأنثى بيضاوية ، وفي الذكر مستدقة ، تضع الأنثى بيضها على الشماريخ والثمار والنسيج . البيض كروي الشكل بقطر حوالي ٠,١٢ ملليمترًا مائي اللون عند أول وضعه ثم يتحول إلى لون شمعي فاتح بعد مرور يوم واحد قبل الفقس . تضع الأنثى الواحدة من ٦ — ٢٣ بيضة وبمعدل ١٣ بيضة ، يفقس البيض بعد مزور من ٢ — ٣ يوما إلى يرقات خضراء فاتحة بيضاوية الشكل طولها حوالي ٠,١٥ ملليمترًا . لها ثلاثة أزواج من الأرجل فقط وتتغذى لمدة يومين ثم تسكن لمدة من ١٢ — ٢٤ ساعة تتسلخ بعدها إلى حورية الدور الأول ذات اللون الأصفر والأخضر ولها أربعة أزواج من الأرجل ، وهي أكبر حجما من اليرقة ، ويمكن التمييز بين الذكر والأنثى في هذا الدور . تتغذى هذه الحوريات لمدة ما بين ١ — ٢ يوما ثم تسكن لمدة تتراوح ما بين ١٢ — ٢٤ ساعة وتتسلخ فتظهر حوريات الدور الثاني وتكون أكبر من حوريات الدور الأول وتتغذى لمدة ١ — ٢ يوما ثم تسكن لفترة من ١٢ — ٢٤ ساعة ، وبعدها تتسلخ حيث يظهر الطور الكامل من الذكور والإناث إذا كان البيض مخصبا وتظهر الذكور فقط في حالة عدم الإخصاب وبذلك تكون فترة حياة هذا الحلم حوالي ٨ — ١٢ يوما عند درجة حرارة ثابتة ٣٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٥٥ — ٦٠% لهذا الحلم ستة أجيال متداخلة على النخيل.

## المكافحة :

١. تعفير العذوق بمسحوق زهر الكبريت بمقدار من ١٠٠ — ١٥٠ جراما للنخلة الواحدة أو باستعمال مبيد التكوين لمكافحة هذا الحلم بمعدل ١,٥ في الألف .
٢. نظافة البستان وإزالة الثمار المتساقطة والأعشاب حتى لا تكون مصدرا للإصابة في العام التالي - والزراعة على مسافات مناسبة تسمح بالتهوية الكافية . وتخلل ضوء الشمس حتى لا ترتفع الرطوبة مما يساعد على انتشار الحلم . حيث تعتبر درجة حرارة ٢٢ — ٢٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٠ — ٨٥% مناسبة للإنتشار .

## برنامج مكافحة أكاروس النخيل

الجرعة الحادة القيمة الصافية القابلة ملجم/كجم	فترة التحريم (الأيام)	كثافة المبيد في التر	نسبة المادة الفعالة في صورة المبيد	الاسم العام للمبيد	الاسم التجاري للمبيد
غير سام ١٢٤٠٠	٢	٢,٥ في الالف	D %١٨	كبريت	كبريت (كوميلوس)
٢٠٠	٢١	١,٢٥ في الالف	WP %٥٠	الفينوثانين أو أكسيد	التورك
٢٨٠٠	١٥	٢ في الالف	EC %٥٧	ملاثيون	ملاثيون
٢٧٨٤ - ٨٨٠	٢١	٢ في الالف	EC %٥٠	كلوروينزلات	الأكار
أكثر من ١٤٧٠٠	٢١	٢,٥ في الالف	EC %١٨,٥	النتراينفون	التنيون

WP = مستحضر قابل للبلل

EC = مركز قابل للاستحلاب

## الفصل الثالث

### أمراض نخيل التمر

#### \* مقدمة :

#### \* أمراض نخيل التمر :

١. التيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل .
٢. مرض اليبوض .
٣. مرض الوجام .
٤. عفن جذور النخيل .
٥. تقحم الأوراق الجرافيويلي .
٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلويدى .
٧. اللفحة السوداء .
٨. تبقع أوراق النخيل .
٩. عفن طلع النخيل .
١٠. عفن الثمار .
١١. مرض بلعات النخيل .
١٢. عفن الجذور الامفالى فى النخيل .
١٣. مرض الأصفرار المميت .
١٤. الأنف الأسود والأنف الأبيض فى ثمار البلح .
١٥. انحناء الرأس .
١٦. مرض التدهور السريع (الرايزوزس) .

#### \* دراسة حالة

## أمراض نخيل التمر *Date Palm Diseases*

### مقدمة :

تهاجم الأمراض النباتية النباتات بلا هوادة مما يؤدي إلى ضعف وقلة الانتاجية في وحدة المساحة ناهيك عن الموت . من المؤسف أن هذه الأمراض تستمر في ملاحقة المنتجات الزراعية بعد الحصاد وخلال النقل وفي المخازن وحتى في أماكن السكنى وتسبب لها الفساد والأعفان وما تحتويه من سموم عاتية تفوق في خطورتها على صحة الإنسان ما تحدثه المبيدات فائقة السمية . ليس من قبيل الصدفة أن تحتل مكافحة ومجابهة والسيطرة المتكاملة على الأمراض النباتية المرتبة الثانية بعد مكافحة الحشائش بينما تجيء الحشرات في المرتبة الثالثة إذا تكلمنا عن المكافحة الكيميائية بالمبيدات وإذا كنا نشير إلى بعض حالات الإصابة البائية بالآفات الحشرية في بعض الزراعات وفي بعض الأماكن وتحت ظروف معينة فإن انتشار بعض الأمراض النباتية بصورة وبائية على بعض المحاصيل من الأمور الشائعة ولا نغالي القول أنها تحدث باستمرار عيانا بيانا دون موارد بسبب الإهمال في اتباع النواحي الصحية خاصة في زراعات الخضر والفاكهة . منذ المجاعة التي حدثت في مصر أيام سيدنا يوسف عليه السلام وحتى وباء اللقحة النارية في بساتين الكمثرى في نهاية الثمانينات وما يحدث الآن ما زلنا نعاني من العديد من الأمراض البائية التي تدمر كل شيء .

السيطرة على الأمراض النباتية وتجنب أو تفادي حدوث الانتشار البائي للبعض منها يتطلب برامج مدروسة عاقلة مبنية على دراسات علمية على أعلى مستوى حتى لا تنجح في حل مشكلة ما ثم نتسبب في ظهور مشاكل أخرى قد تكون أشد ضراوة من الأولى – من أول أولويات هذه السيطرة أو ما يندرج تحت مظلة الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية أن يكون لدينا نظام متقدم لتشخيص المسببات المرضية بل ووجود نماذج رياضية تمكن من الاكتشاف المبكر أو التنبؤ بميعاد ظهور الإصابات المرضية ناهيك عن ضرورة وحتمية وضع وتحديد الحدود الجرجة للإصابة حتى يمكن وضع حسابات ومعايير النواحي الاقتصادية . الفشل في تحقيق أي من هذه المدخلات الخاصة ببرامج الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية لابد وأن يؤدي إلى كارثة بكل المعايير ولا نغالي القول إذا أشرنا إلى أن متوسط الفاقد في الانتاج الزراعي بسبب الأمراض النباتية يتراوح من ١٥ – ٤٠% على مستوى العالم . إذا نجحنا في منع هذا الفاقد أو حتى تقليل نسبته لحققنا إسهاما كبيرا في تحقيق الأمن الغذائي لملايين البشر .



يتعرض النخيل في جميع مراحل نموه للإصابة بالعديد من الأمراض تتباين في شدتها ووجودها وفقا للظروف البيئية والصنف وعمر النخلة . بعض هذه الأمراض مسببها فطري وبعضها مسببها نيماتودا والبعض الآخر لأسباب فسيولوجية أو غير معروف المسبب المرضي . وهناك بعض أمراض النخيل التي تختص بمنطقة معينة مثل البيوض الذي ينتشر في المغرب والجزائر ومرض الوجام الذي تم تسجيله بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية والبحرين وفيما يلي قائمة بهذه الأمراض :

١. الأمراض النيماتودية المصاحبة  
لأشجار النخيل مسببها نيماتودا  
*Pratylenchus sp. – Meloidogyne sp*
٢. مرض البيوض مسببه فطر  
*Fusarium oxysporum F. sp. albednis*
٣. مرض الوجام مسببه ميكوبلازما
٤. عفن جذور النخيل مسببه فطر  
*Rhizoctonia sp. - Fusarium sp*
٥. تقحم الأوراق الجرافيقولي مسببه فطر  
*Graphiola phoenicis*
٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلويد مسببه فطر  
*Diplodia phoenicum*
٧. اللبحة السوداء مسببه فطر  
*Thielaviopsis paradoxa*
٨. تبقع أوراق النخيل مسببه فطريات  
*Cladosporium , Alternaria , Fusarium*
٩. عفن طلع النخيل مسببه فطر  
*Mauginiella scaellae*
١٠. عفن الثمار مسببه فطريات  
*Aspergillus , Alternaria*
١١. مرض بلعات النخيل مسببه فطر  
*Phytophthora sp*
١٢. عفن الجذور الامفالي في النخيل مسببه فطر  
*Omphalia sp*
١٣. مرض الاصفرار المميت مسببه الميكوبلازما
١٤. الأنف الأسود والأبيض لثمار البلخ مسببه الرطوبة المرتفعة والرياح والأمطار
١٥. انحناء الرأس
١٦. مرض التدهور السريع ( الرايزوزس )

## أمراض نخيل الثمر :

### ١. النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل :

يُصاحب أشجار نخيل التمر مجموعة من أنواع النيماتودا وهي تسبب ضعف عام لأشجار النخيل مما يؤثر على الانتاجية من حيث الكم والنوع . تنتشر النيماتودا الممرضة لأشجار النخيل عن طريق نقل التربة الملوثة والآلات والأدوات المستخدمة في العمليات الزراعية وتعتبر زراعة النسات المصابة أهم الوسائل على الإطلاق بالإضافة إلى زراعة نباتات حساسة للنيماتودا بين أشجار النخيل .

قام الدنقلي ودعباج عام (١٩٨٦) بزيارة عدد بساتين للنخيل بالمناطق الساحلية والوسطى والجنوبية من ليبيا وذلك بهدف دراسة وتعريف أنواع وأجناس النيماتودا المتلازمة مع أشجار النخيل . جمعت عينات عدة من التربة وأجزاء من جذور النخيل في أثناء هذه الدراسة . تم تحليل العينات معمليا والتعرف على النيماتودا وكانت كالتالي : نيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus spp.* ، نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* ، النيماتودا الحلزونية *Helicotylenchus spp.* ، النيماتودا الدبوسية *Paratylenchus spp.* ، النيماتودا الحلقية *Hemicriconemoides* ، *Criconemella spp.* ، نيماتودا تقزم الجذور *Tylenchochomynchus spp.* ، النيماتودا الخنجرية *Xiphinema spp.* ، نيماتودا تقصف الجذور *Trichodorus spp.* ، ونيماتودا أخرى مثل : *Longidorella* ، *Ditylenchus spp.* . لم تحدد الأهمية الاقتصادية لهذه النيماتودا ، والبحث مستمر لمعرفة مدى تأثيرها الاقتصادي على أشجار النخيل .

قام الدنقلي عام (١٩٩٦) في ليبيا بحصر الأمراض التي تصيب نخيل التمر بالمناطق الساحلية وهي التقحم الجرافيلي للأوراق *black leaf scorch* ومسببه فطر *Thielaviopsis paradoxa* ومرض الخامج ومسببه فطر *Mauginiella scaettae* والتبقع الديلويدي للأوراق وفي المناطق المركزية والجنوبية سجلت أمراض مسبها فطر *T. paradoxa* وهي :

1- Black or white scorch

2- Heart rots (off shoots)

وكذلك مرض التبقع الديلويدي للأوراق ومرض البلعات *Palaat disease* ومسببه فطر *Phytophthora sp.* كما تم عزل فطريات *Saccharomyces sp.* ، *Alternaria sp.* ، *Aspergillus niger* ، *Rhizopus stolonifer* من الثمار . وجدت أنواع النيماتودا التالية في المحيط الحيوي لنخيل التمر : نيماتودا تعقد الجذور وهي *Meloidogyne incognita* ، *M. javanica* ، ونيماتودا الحلقية *Pratylenchus sp.* ، *Pratylenchus penetrans* ، *Criconemella sp.*

قام عبد السلام وآخرون عام (١٩٩٦) بالملكة العربية السعودية بتقييم كفاءة بعض المبيدات النيماتودية ضد بعض أنواع النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بمرض الوجام بواحة الاحساء . أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين

التركيز المستخدم من المبيد النيماتودي وكفاءته الايادية للنيماتودا . أعطى مبيد الازوميت أعلى كفاءة يليه الأوكساميل والكاربوسلفان والكريوفوران والايثوبروفوس . وكانت نيماتودا *Longidorus* أكثر أنواع النيماتودا حساسية يليها *Xiphinema* بينما كانت نيماتودا *Meloidogyne* أكثر أنواع النيماتودا مقاومة . ولم يظهر أي علامات للشفاء من مرض الوجام في أشجار النخيل المعاملة .

### أهم أنواع النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل :

#### نيماتودا تعقد الجذور (*Root-Knot Nematodes (Meloidogyne Spp)*)

من أهم أنواع النيماتودا النباتية - تسبب خسائر اقتصادية هائلة لأشجار الفاكهة ونباتات الزينة والمحاصيل الحقلية ، وتعرض جذور أشجار النخيل للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور ويعتبر وجود العقد الجذرية *Galls* على جذور الأشجار المصابة من أهم الأعراض المميزة لهذا المرض ، وتسبب الإصابة الشديدة ضعفا عاما في نمو النباتات يصاحبه اصفرار الأوراق وأعراض شبيهة بنقص العناصر الغذائية إضافة إلى انخفاض إنتاجية ونوعية المحصول الناتج .

#### نيماتودا تقرح الجذور (*Lesion Nematodes (Pratylenchus Spp)*)

من أهم أجناس النيماتودا التي تتطفل على الجذور وتسبب تقرحات شديدة للجذور تعمل على تدهور المجموع الجذري ، وتعرض النبات للجفاف مما ينعكس على النمو الخضري وإنتاجية المحصول وقد سجل هذا النوع من أنواع النيماتودا على جذور أشجار نخيل التمر - وتظهر الأعراض على المجموع الخضري لأشجار النخيل ببطء في صورة ضعف عام في النمو وتقرم حجم الأوراق وشحوب لونها ، وقد يصاحب ذلك موت الأفرع الطرفية ، وتظهر الأعراض على الجذور في صورة وجود بقع متقرحة مستطيلة نوعا ما تبدأ على هيئة بقع صغيرة سطحية بنية اللون تزداد في الحجم مع زيادة الإصابة ، وتلتقي مع البقع الأخرى لتغطي معظم المجموع الجذري . تنتج هذه التقرحات عن تغذية النيماتودا على أنسجة القشرة بالإضافة إلى الضرر الميكانيكي الذي تحدثه حركة الأطوار المختلفة داخل الجذر .

#### نيماتودا التقزم : (*Stunt Nematodes (Tylenchorhynchus Spp)*)

هذه النيماتودا تفضل المناطق الجافة والأراضي الرملية . يعتبر بعض هذه الأنواع ذو أهمية كبيرة على بعض النباتات ذات الأهمية الاقتصادية . وقد سجلت



مصاحبة لأشجار نخيل التمر وهي تسبب تقزم وضعف عام في نمو الأشجار المصابة نتيجة للضرر الكبير الذي تسببه على المجموع الخضري .

## ٢- مرض البيوض Bayoud disease

ينتشر هذا المرض في شمال أفريقيا خاصة في المغرب والجزائر . تبلغ المساحة المنزرعة بأشجار نخيل التمر بالمغرب حوالي ٨٤,٥ ألف هكتار تضم حوالي ٤ مليون نخلة يصل إنتاجها السنوي حوالي ١٠٠ ألف طن ويعيش على زراعة النخيل حوالي مليون نسمة . لا يزيد كمية المصدر من التمور في المغرب عن ١٥٠ طن . يمكن القول أن الإنتاج لا يقابل الطلب خاصة في شهر رمضان لذا تقوم المغرب باستيراد التمور أحيانا من الدول العربية خاصة خلال شهر رمضان المعظم من كل عام . من الأسباب الرئيسية للانخفاض الحاد في إنتاجية أشجار نخيل التمر بالمغرب تعرضه للإصابة بمرض البيوض ومسببه الفطر الفيوزاريومي *Fusarium oxysporium f. Sp. albedenis* . مع حلول عام ١٩٥٨ تم تدمير ما يزيد عن ١٠ مليون نخلة وهي تمثل الجزء الرئيسي من نخيل التمر في المغرب ول سوء الحظ فإن معظم ما تم تدميره كان من الأصناف التجارية الممتازة خاصة الصنف مجهول Mejjhoul والصنف Bou Feggous .

### توزيع مرض البيوض :

ظهر مرض البيوض *Fusarium oxysporum f. sp. albedinis* عام ١٨٨٧ في واحة درعة بالمغرب ثم انتقل إلى الواحات في الجنوب الغربي خلال عام ١٩٠٠ ثم واحات باني وشرق الواحات المجاورة للحدود المغربية - الجزائرية خلال الأعوام ١٩٢٠ - ١٩٢٥ . ثم انتقل المرض إلى جنوب الجزائر والوسط الشرقي ما بين ١٩٦٠ - ١٩٧٨ . حيث قضى على أكثر من ١٠ ملايين نخلة في المغرب و ٣ ملايين نخلة في الجزائر وخاصة الأصناف الجيدة التجارية كصنف المجهول وصنف دجلة نور وأدى كذلك إلى انتشار وانتراض بعض الأصناف المغربية المشهورة آنذاك مثل صنف ادرار وبرني ، وذلك خلال ١٠٠ سنة بعد ظهوره ويوجد هذا المرض الآن بالقرب من المناطق الرئيسية لزراعة نخيل التمر صنف دجلة نور بالجزائر وتونس وبشكل تهديدا خطيرا لهذه المناطق .

### الأهمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمرض البيوض

أظهرت الدراسات التي أجراها بيرو - ليروي عام ١٩٥٨ أن حوالي ٦٦% من أشجار نخيل التمر ( ١٠ مليون نخلة ) تم القضاء عليها بواسطة فطر الفيوزاريوم



*Fusarium oxysporium f. Sp. albedenis* وقد اختفى الصنف مجهول من المغرب تقريبا ويعتبر هذا الصنف من أجود أنواع التمور في المغرب كما انخفض تعداد أشجار نخيل التمر صنف *Bou Feggous* عاما بعد آخر وهو أكثر الأصناف سيادة في المغرب ويوجد هذا الصنف فقط في المناطق التي تعتمد على المطر في الري والذي لا يمثل فيها مرض البويض أهمية كبيرة . عموما فإن مرض البويض ينتشر في معظم البساتين المغربية . أوضح Toutain عام (١٩٧٣) أن حوالي ٩٠ % من الأصناف الحساسة من نخيل التمر المنزرعة بمحطة أبحاث النخيل بزاغورا قد ماتت خاصة عمر ١٥ - ٢٠ عاما . تختلف شدة المرض باختلاف مستوى مقاومة أصناف النخيل لمرض البويض حيث لوحظ موت ٦% من الأصناف الحساسة سنويا مقارنة بحوالي ١,٥% من الأصناف متوسطة المقاومة . قدر الفقد السنوي من نخيل التمر بحوالي ٣ - ٥% وعليه فإن المزرعة التي تحتوي على ٣٠٠ - ٤٠٠ نخلة / هكتار يفقد منها سنويا حوالي ١٠ - ١٥ نخلة / هكتار .

في جميع مزارع النخيل تنمو بعض المحاصيل مع أشجار نخيل التمر مثل البرسيم والحناء والقمح والشعير وبعض الخضراوات . تختفي هذه المحاصيل التي تنمو تحت ظل أشجار النخيل نتيجة تدمير هذه الأشجار . في المناطق الصحراوية يعتبر الخشب وسعف النخيل في مستوى أهمية التمور وقد قدر أن هكتار واحد منزرع بأشجار نخيل التمر ينتج حوالي ٤ - ٥ طن من الأخشاب المستخدمة في التدفئة وبناء المنازل . كما يستخدم السعف لبعض الأغراض المنزلية مثل ديكورات المنازل والسلال والحبال ولمنع حركة الرمال . وعليه فإن تدمير أشجار نخيل التمر يؤدي إلى زيادة الرعي والاتجاه نحو التصحر .

في بعض الدول تعتبر التمور من الحلويات التي يتم تناولها بعد الأكل وفي مناطق أخرى مثل المناطق الصحراوية المغربية تعتبر التمور من الأكلات الرئيسية لقطاع كبير من السكان . تعتبر القيمة الغذائية للتمور عالية جدا . حيث تحتوي التمور على السكريات (٧٠ - ٩٠% من الوزن الجاف) والأملاح المعدنية والفيتامينات والليبيدات والبروتينات .. إلخ . من المعروف أن ١٠٠ جرام من التمور تمد الجسم بحوالي ٢٠٠ - ٣٠٠ كالوري ( Randouin وآخرون عام ١٩٦١) وقيمة الطاقة من التمور أعلى من غيرها من ثمار الفاكهة (٥٠ - ١٠٠ كالوري / جرام) . وقد تم الإشارة إلى أن هكتار واحد مزروع بنخيل التمر يمكن أن يمدنا بحوالي ٢ مليون كالوري / هكتار وهو ما يعادل ٨ أضعاف محاصيل الحبوب .

في المناطق الصحراوية لا تمثل التمور فقط غذاء أهالي الصحراء ولكنها تمثل أيضا إقتصاديات الحياة اليومية . حيث يمكن لسكان الصحراء مبادلة إنتاجهم من التمور بالسكر والشاي والزيت والملابس .. إلخ . أدى انتشار مرض البويض إلى هجرة سكان الصحاري إلى مناطق أخرى وإلى المدن وبالتالي فإن عدد السكان العاطلين بالمدن قد ازداد .

### أعراض المرض :

تظهر أعراض مرض البويض أولا على ورقة أو أكثر من الأوراق حديثة الإكمال بقلب النخلة . تتلخص هذه الأعراض الخارجية على شكل جفاف بني في قاعدة الورقة على أحد جانبي السعفة ويتحرك هذا الجفاف إلى أعلى مصحوب بجفاف الخوص على نفس الجانب ثم يجف الخوص من الجانب الآخر إلى أن يصبح السعف جاف تماما ثم يتحول لون بعض الأشواك أو الخوصات القريبة من قاعدة الورقة إلى الأبيض ، ثم لا يلبث أن ينتشر هذا البياض والموت إلى الخوصات المتجاورة في اتجاه قمة الورقة وعلى جانب واحد فقط من العرق الوسطي للورقة حتى نهايتها ثم يستمر الموت للخوصات التي على الجانب الآخر في اتجاه قاعدة الورقة حتى تموت الورقة تماما في النهاية ، وتستغرق هذه العملية (موت الورقة) فترة تختلف من أيام معدودة إلى عدة أسابيع . ويظهر على الخوصات الميتة بقع بنية اللون على السطح الظهري للورقة ، ويكون سطح المساحة المصابة منخفض . تتدلى الورقة الميتة وتظل متصلة بالجذع . بعد ذلك تصاب الأوراق المجاورة أو المقابلة بنفس الطريقة ثم لا تلبث الإصابة أن تصل إلى البرعم القمي (قلب) النخلة وفي النهاية تموت النخلة بأكملها . يختلف متوسط الوقت الذي يمر من بداية ظهور أعراض المرض حتى موت النخلة من ٦ شهور إلى سنتين . ذكر كاربنتر والمر (١٩٧٨) أنه في بعض الحالات قد تموت النخلة بعد شهر واحد من الإصابة ، أو قد تموت في بعض الحالات الأخرى بعد عشر سنوات . أما الفسائل الجديدة تستمر في الظهور لمدة قد تصل إلى عشر سنوات بعد موت النخلة الأم . كذلك ينتقل المرض إلى جذور النخلات المصابة ، حيث لوحظ وجود جذور عرضية مصابة (٤ - ٥ من بين ٨٠٠ - ١٠٠٠ جذر عرضي) للنخلة الكبيرة وهذا دليل كاف على وجود العدوى .

### المسبب المرضي :

يُسبب المرض عن الفطر *Fusarium oxysporium f. Sp. albedenis* الذي يحدث الإصابة بالمرض من خلال النمو في أنسجة الخشب بالحزم الوعائية حيث

يعيش الفطر في التربة وله ثلاثة أنواع من الجراثيم هي الجراثيم الكونيدية الصغيرة *Microconidia* وهي وحيدة الخلية ببيضاوية أو هلالية الشكل والجراثيم الكونيدية الكبيرة *Macroconidia* وهي هلالية الشكل مقسمة بجدر عرضية والجراثيم الكلاميدية وهي جراثيم مغلفة الجدار بالإضافة إلى الخيوط الفطرية (الميسيليوم) وجميعها قادرة على مهاجمة المجموع الجذري للنبات بالتربة وأحداث الإصابة حيث ينمو الفطر في أنسجة الخشب بالحزم الوعائية بعد أن يكون قد اخترق الجذور العرضية مرورا بمنطقة القشرة حتى الوصول للحزم الوعائية والخشب حيث ينمو الفطر داخل أوعية الخشب في اتجاه سير العصارة وتتكون خلال ذلك جراثيم كونيدية صغيرة تسير مع المحلول الغذائي القادم من التربة والمتجه إلى الأوراق وتثبت هذه الجراثيم مختنقة أنسجة النبات المتجاورة ويصل الفطر إلى قواعد الأوراق ومنها إلى العرق الوسطي لكل منها - والفطر لا يصل بتاتا إلى النورات الزهرية أو الحوامل الثمرية ولذلك لا تظهر أعراضه في الثمار أو البذور . في حالة انتشار الإصابة الفطرية من رأس النخلة وموتها بعد فترة يعود الفطر إلى التربة في أشكاله السابق ذكرها من الجراثيم ليعيد دورة الحياة وأحداث الإصابة من جديد في أشجار جديدة.

تجدر الإشارة إلى تسجيل مرض البويض الكاذب الذي يحدث حالات نبول في بعض أشجار النخيل شبيهة بالبويض تنشأ من سلالات أخرى من فطر *Fusarium oxysporium* تعطي أعراض شبيهة بالبويض ولكنها أقل ضررا وأبطأ اثرا وتتلون فيها الوريقات بلون أصفر أو أبيض وأحيانا بلون أبنى .

### الظروف الملائمة لتفقم المرض :

تتلخص الظروف الملائمة للإصابة بالمرض وسرعة انتشاره فيما يلي :

- الري المكثف .
- خدمة التربة وتهويتها باستمرار .
- حرارة التربة المعتدلة ٢٠ - ٣٠ درجة ورطوبة متوسطة إلى عالية .
- تربة حساسة ذات إستقبال عالية للنطر والمرض .
- زراعة مكثفة للنبات القابلة لحمل الفطر وإكثاره وبدون أعراض مثل الحناء .
- غياب مراقب الحقول والادارة غير السليمة .
- عدم تنفيذ طرق الوقاية والتدخل السريع في حالة ظهور الأعراض الأولى للمرض.

## تشخيص المرض :

يعتمد تشخيص المرض على دراسة الأعراض الخارجية والداخلية على النخلة المصابة ومعاينة الفطر تحت المجهر بعد عزله عن الأعضاء الموبوءة بالإضافة إلى دراسة خصائصه الشكلية النموذجية البيولوجية والجنينية بواسطة تقنيات التطابق الخضري والأنزيمات والبصمات الوراثية الجزئية . أما الأعراض التقليدية المعتمدة لمعرفة الفطر لتشخيص المرض . فيفضل اعتمادها من ذوي الخبرة في مرض البيوض .

قد يصعب تحديد الأعراض الخارجية والداخلية المميزة للمرض وبدقة عندما تكون النخلة في طور متأخر من الإصابة حيث تكون كل الأوراق جافة وعندها تشابه الأعراض بأمراض أخرى كمرض تعفن قمة النخلة .

يتطلب تشخيص المرض خبرة بالأمراض الوعائية ، وفيما يتعلق بالنخيل فيمكن إجراء التشخيص على مراحل متتالية :

— تعريف الأعراض الخارجية والداخلية المميزة على نخيل التمر ونخيل الزينة الكناري .

— عزل الفطر ومعرفة خصائصه المورفولوجية والبيولوجية وقدرته على إصابة نباتات النخيل ،

— تعريف مجموعة التطابق الخضري *Vegetative Compatibility Group* للسلاسل المعزولة من نخيل أو نبات أو تربة موبوءة بالمقارنة مع سلاسل الفطر ، مقارنة البصمات الأنزيمية أو البروتينية أو الجزيئية الوراثية للسلاسل المرشحة مع السلاسل القياسية .

## ملاحظة :

يمكن وجود بعض سلاسل *F. oxysporum* التي تختلف في الخصائص المورفولوجية والبصمات الوراثية غير أنها قادرة على إصابة نخيل التمر ونخيل الكناري ، وفي هذه الحالة ، يجب معاينة الأعراض الخارجية والداخلية الناجمة من عدوى هذه السلاسل .



## طرق انتقال المرض :

١. يعتبر الري الغزير وكذلك الزراعة الكثيفة من أهم أسباب انتشار مرض الفيوزيوم من خلال تلامس الجذور المصابة والسليمة في التربة في وجود أطوار الفطر الممرضه - وقد لوحظ قلة انتشار المرض في الأماكن الجافة .

٢. ينتقل الفطر المسبب للمرض محمولا على الأجزاء النباتية المصنعة المأخوذة من أشجار مصابة بالمرض مثل الحبال والسلال المصنوعة من الأوراق أو الأجزاء الخشبية المصابة والحاملة لجراثيم المرض .

٣. ينتقل المرض عن طريق الفسائل المصابة والتربة المصابة المنقولة إلى أماكن خالية من الإصابة وأحيانا عن طريق الرياح .

٤. قد يحمل المرض على عوائل أخرى من أشجار النخيل غير نخيل البلح مثل نخيل الكناري *Phoenix canariensis* وكذلك البرسيم الحجازي *Medicago sativa* والحناء . تظهر أعراض الإصابة على نخيل الكناري أما الحناء والبرسيم الحجازي فهي نباتات حاملة للمسبب المرضي فقط .

## أهم الدراسات التي أجريت على أعراض وخطورة المرض :

قام أوهر وآخرون عام (١٩٨٢) بدراسة ظهور وأعراض مرض الذبول الفيوزاريومي في نخيل جزر الكناري بكاليفورنيا حيث لوحظ في أواخر السبعينات موت نخيل جزر الكناري الموجود بجنوب كاليفورنيا ولقد ظهرت أعراض المرض على الأوراق المكتملة في شكل موت للأشواك والوريقات في جانب من الورقة بداية من القاعدة إلى القمة ثم يعقبها موت للوريقات في الجانب الآخر للورقة من القمة إلى القاعدة .

هذا وأمكن ملاحظة وجود شريط بني داكن على السطح السفلي للعرق الوسطي للورقة من القاعدة حتى القمة كما لوحظ مثل هذا اللون تحت الوريقات الميتة . وبالفحص الداخلي للعرق الوسطي للورقة ظهر هذا الشريط البني الداكن على جانبي الحزم الوعائية ولقد عزل الفطر *Fusarium oxysporium* من هذا الشريط وثبت أن هذا الفطر من القطريات الممرضة لبادرات ونخيل الكناري *Phoenix canariensis* وأيضا لبادرات نخيل التمر . هذا ولازلت الدراسات جارية لأختبار مدى قدرة الفطر المذكور على أحداث المرض في النخيل المتقدم في العمر وثبت من البحوث الحقلية أن المرض ينتشر أثناء عملية التلقيح حيث ثبت بالتجربة قدرة الفطر *F. oxysporium* على الانتقال بواسطة المتشار الألي من الأوراق المصابة إلى

السليمة . كنتيجة لانتشار مرض الذبول المتسبب عن الفطر من جنس *Fusarium* بين أشجار نخيل الكناري الموجود بجنوب كاليفونيا ولقدرة الفطر على إصابة البادرات ، تم وضع نظام الحجر الزراعي للحيلولة دون انتقال أي نوع من نخيل *Phoenix* إلى داخل مناطق زراعة النخيل بالولاية .

وجد محمد الجربي وآخرون عام (١٩٨٦) مرض يشبه الفيوزاريوز على أشجار نخيل الكناري *Phoenix canariensis* في المغرب . وقد سجلت أهمية وتوزيع هذا المرض وعزلت الفطريات *Fusarium oxysporum* Schledt, *Gliotadium vermoeseni* (Biourge) من أشجار النخيل المصابة . وقد أثبتت اختبارات العدوى إمكانية الفطر *F. oxysporum* في أحداث ذبول بادرات ذات ورقتين من نخيل الكناري ونخيل البلح مما يدل على أن هذا الفطر هو المسبب المرضي . وقد أدى الفطر *G. vermoeseni* إلى تعفن البادرات . يعتبر انتشار مرض الذبول المتسبب عن الفطر *F.oxysporum* بين أشجار النخيل الكناري في العديد من الأقطار وقدرة انتقاله على نخيل التمر بمثابة تهديد لأماكن زراعات النخيل في العالم ويتطلب ذلك وضع وتنفيذ قوانين صارمة للحجر الزراعي .

أشار باراك وآخرون عام (١٩٩٥) أن مرض الذبول الفيوزاريوزي لنخيل التمر المتسبب عن فطر *F.oxysporum f. sp. albedinis* هو مرض خطير في شمال أفريقيا . كما أن الحاجة لوجود استراتيجية واضحة لمكافحته أمر ضروري ويجب أن تراعي النظم الزراعية وأنواع التربة والتنوع الوراثي ومدى تلوث المناطق المصابة واقتراح أنه في المناطق الخالية من المرض يلزم وضع تشريعات صارمة للتحكم في حركة المواد النباتية ويمكن تعزيز ذلك من خلال برامج تعليمية للمزارعين لمعرفة قواعد عمليات المكافحة ويمكن في المناطق الخالية من الإصابة تدخين التربة والتخلص من ملوحة التربة ويمكن زراعة المناطق التي يشتبه إصابتها بالمرض بأصناف لها تحمل عالي ولها قدرة عالية على التأقلم نتيجة لتنوعها الوراثي بالواحة . نظرا للطبيعة المعقدة والمتنوعة للنظم البيئية الزراعية في الواحة إضافة إلى عدم وجود دعم تقني كافٍ وقلة المصادر فإن وجود محطات تجريبية قد يساعد المزارعين على اختيار الأصناف المقاومة .

أوضح Rutherford وآخرون عام (١٩٩٥) أن أمراض الذبول الفطري للنباتات المتسببة عن فطر *Fusarium spp* تعتبر من أكثر الأمراض أهمية من الناحية الاقتصادية للعديد من المحاصيل الاستوائية مثل الموز والقطن والبطاطم ونخيل التمر والقرعيات . عموما ولسوء الحظ فإن مكافحة هذا المرض يواجه

بصعوبات في التشخيص وتتوع المسبب المرضي . تهدف هذه الدراسة الى ايجاد طريقة معملية سهلة مناسبة للاستخدام في الدول النامية وهي تقوم على أساس تمييز الأشكال الطفيلية والمرضية للفطر وتعريف النوع حيث أمكن إختبار أنواع الفيوزاريوم المعزولة من القطن والموز والطماطم فسيولوجيا باستخدام كروماتوجرافيا الفيلم الرقيق للتعرف على المماثلات الثانوية وكذا الايزوزايم كما تم دراسة التحليل الجزيئي على DNA في الكروموسومات والميتاكوندريا وأوضحت النتائج ضرورة إجراء مجموعة من الاختبارات السابق الإشارة إليها للتعرف على السلالات .

أشار عامر وآخرون عام (١٩٩٦) إلى انتشار مرض البيوض في مزارع نخيل التمر بشمال أفريقيا ويعزى ذلك إلى الذبول الفيوزاريومي الوعائي لنخيل التمر. تتميز العديد من مناطق زراعة النخيل خاصة في شرق الجزائر بأنها تعاني من الملوحة مما يسبب الذبول الفيوزاريومي الوعائي كما أشارت الدراسات السابقة . وبدارسة ميكانيكية حدوث المرض اتضح أن زيادة نسبة الأملاح إلى ١% لا تؤثر على نمو سلالتين من المسبب المرضي *Fusarium oxysporum* ويتم تثبيط نمو الجراثيم أو تكوينها بدرجة بسيطة تحت هذه المعدلات من الملوحة . لاتمنع الملوحة المرض عند نمو النبات في أرض معاملة بالحرارة أو أرض فقيرة في المنافسة الميكروبية . يرجع منع إيقاف النشاط الميكروبي عن طريق وجود أملاح أساسا إلى أسباب غير مباشرة . فقد تؤدي الملوحة إلى خفض القدرة المرضية للمسبب المرضي وبالتالي الميكروفلورا التي تحدث تأثيرات مضادة لفعل المسبب المرضي خاصة في المحيط الحيوي للتربة . يقل التأثير السالب للملوحة على سلالات *F. oxysporum* بشكل حاد عند معالجة التربة بالطفل والدبال الذي يمتص جزء من الأيونات الملحية وبالتالي قد تكون الملوحة أقل تأثيراً عند استقبال التربة لمحتوى عالي من الطفل والدبال .

تمكن Ouhdouch وآخرون عام (١٩٩٦) من عزل سلالة من Actinomycetes نشطة ضد مسبب مرض الذبول الوعائي لنخيل التمر (مرض البيوض) *Fusarium oxysporum* من المحيط الحيوي وعرف الجنس على أنه Kitasatosporia .

أشار الحسن وآخرون عام (١٩٩٦) إلى وجود أصناف من نخيل التمر ذات أصول مغربية طبيعية وقام بتقييم جودة الثمر ومقاومة النخيل بأصنافه المختلفة لمرض البيوض في مناطق تجمع النخيل بالمغرب وقد تم اختيار ٢٠٠٠ من أفضل



الأصول وما زال نصف هذا العدد تحت الاختبار . العديد من هذه الأصول له خصائص محصولية جيدة أكثر مما هو معروف حيث يتميز عدد منها بأنه مبكر في النضج . وقد وجد أن هناك حوالي ٢٥٠ أصل مناسب في خصائص حفظ الثمر باستخدام الطرق التقليدية . العديد من هذه الأصول الطبيعية مقاوم لمرض البياض وحوالي ٦٥ منهم يحتوي على مواد وراثية غنية ومتنوعة والتي تساعد على حفظ النوع في المستقبل أثناء عملية التربية .

قام زيتوني وآخرون عام (١٩٩٦) بالمغرب بأخذ عينات من أنسجة الجذور والأوراق الوسطية لنخيل التمر لبعض الأصناف المقاومة وهي BSTN . IKL والأصناف الحساسة BFG . JHL في ٤ مراحل من النمو وتم تقدير المركبات الفينولية . وجد أن المركبات الرئيسية للفينولات في الأوراق هي Isorhamnetin ، Caltechin ، Epicatechin ولو أن التعريف قد تم فقط في ثمار نخيل التمر . كما تم تعريف مركب actylifric acid 5-caffeoylshikimic acid ومشابهة 3-Caffeoylshikmic acid في الأوراق والجذور . قد لوحظ وجود اختلافات كمية وليست وصفية بين الأصناف المقاومة والحساسة لمرض البياض خلال الأربعة مراحل المختلفة للنمو .

مقارنة الصفات المورفولوجية واختبارات العدوى بين مسبب مرض الذبول الوعائي في نخيل البلح ونخيل الكناري :

أوضحت الدراسات التي قام بها سدره الحسن ومحمد الجربي (١٩٨٦) اختلاف فطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض ذبول نخيل الكناري عن الفطر *Fusarium oxysporum f.Sp. albedindis* المسبب لمرض البياض في مظهر وسرعة نمو الهيفات ونسبة الإصابة على بادرات نوعين من النخيل . أمكن تشخيص فطر *Fusarium oxysporum f.Sp. albedindis* بصفاته المورفولوجية بالمقارنة مع فطر *Fusarium oxysporum* . لقد اثبتت اختبارات العدوى المعملية بفطر *Fusarium oxysporum f.S albedindis* أن نسبة موت بادرات نخيل البلح (٥٥-٧٠%) أعلى من النسبة التي ظهرت على بادرات نخيل الكناري (٢٢-٢٥%). أما الفطر *F.oxysporum* فلقد أعطى نسبة موت أعلى من بادرات نخيل الكناري (٣٣%) بالمقارنة مع نخيل البلح (١٠-١٥%) .



### المواد السامة المفرزة بواسطة الفطر المسبب لمرض البيوض :

أظهرت الدراسات التي قام بها سدره مولاي الحسن وآخرون عام ١٩٩٨ تحت ظروف المعمل أن الفطر المسبب لمرض البيوض *Fusarium oxysporum* *f.Sp. albedindis* يفرز مواد سامة (حامض الفوزاريك) ومواد سامة أخرى بيئية في الوسط الغذائي السائل قادرة على إصابة نباتات النخيل . قد أمكن إيجاد طريقة ناجحة لاستخدام هذه المواد السامة في دراسة اختبار المقاومة والحساسية للنخيل وذلك باستخدام نباتات بذرية وأخرى نتاج زراعة الأنسجة وعلى وريقات النخيل . يلاحظ أن الإفرازات السامة تختلف كميا ونوعيا حسب القدرة الاعدائية لسلاسل الفطر الطفيلي وسلاسل أخرى غير طفيلية . قد أظهرت الدراسة أن الوسط الغذائي يؤثر من حيث مكوناته الأزوتية والكربونية على كمية الإفرازات السامة . تتكون هذه الإفرازات السامة من ٣ مواد رئيسية (FI . FII . FIII) وتختلف قدرتها في إظهار المرض على وريقات النخيل وجميعها أحماض أمينية قادرة على إصابة وريقات النخيل بمستوى يختلف تبعا لتركيبها ومصدرها .

### دور الملوحة والكائنات الحية الدقيقة في مقاومة التربة لمرض البيوض :

معظم واحات النخيل المغربية وواحات الوسط والغرب الجزائرية مصابة بمرض البيوض وهو أحد أخطر أمراض النخيل في واحات شمال أفريقيا ومع ذلك لوحظ أن واحات الشرق الجزائري المنتجة للتمور ذات النوعية المتميزة مثل صنف دجلة نور تبدو حتى الآن خالية من المرض — وقد يرجع ذلك إلى الرقابة الصارمة في هذه المنطقة لمنع انتقال المسبب المرضي وقد يرجع إلى نوع تربة الواحات وعموما فهي تربة ذات ملوحة عالية . السؤال الذي يطرح نفسه هل للأملح تأثير على مقاومة النخيل لمرض البيوض . قد أظهرت الدراسات التي قامت بها ريبة علم (١٩٩٨) أن الملوحة تؤثر قليلا على الفطر المسبب لمرض البيوض . قد يرجع ذلك إلى أن الملوحة تخفض من طاقة التسابق للفطر الممرض بحيث أن مجموعة الكائنات الحية الدقيقة المضادة وخصوصا على مستوى الوسط القريب من الجذور تمنع وصول الفطر الممرض إلى أماكن حساسة للعدوى . ينخفض تأثير الملوحة عند إضافة الطين والديال إلى التربة حيث تبطل مفعول الأملاح .

### دور التربة والكائنات الجرثومية في مكافحة مرض البيوض :

يعتبر مرض البيوض من أخطر أمراض النخيل بالمغرب والجزائر حيث قضى على أكثر من ١٣ مليون نخلة خلال قرن من الزمن . يشكل هذا المرض تهديدا حقيقيا للواحات التونسية والمغربية والجزائرية وكل الأقطار المنتجة للتمور . تعتبر

المكافحة الجينية باستخدام الأصناف المقاومة الوسيطة المفضلة في المغرب منذ حوالي ٣٠ عاما . قد أظهر هذا البرنامج وجود ٦ أصناف مقاومة ولكنها تتصف بتدني جودة الثمر ولذا لم تلق إقبالا لدى المزارعين . تبقى أصناف الثمر الجيدة المتميزة ولكن يعيبها حساسيتها للإصابة بالمرض . من البديهي أن الأصناف ذات النوعية المتميزة من الثمر قد تتعرض من الواحات المغربية بسبب تعرضها للإصابة بمرض البيوض . لذا فإن استخدام التربة المقاومة والمكافحة البيولوجية تعتبر من الطرق الممكنة .

أوضح سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن ضعف انتشار مرض البيوض في بعض الواحات المغربية وغيابه في واحة مراكش يمكن تفسيره بالظواهر الطبيعية المتعلقة بمقاومة التربة للأمراض . عند دراسة قياس التربة للذبول الفيزياريومي باستخدام ثلاث نماذج من العوامل في نخيل التمر ، الكتان ، والبسلة والعزلات المتخصصة لكل منه ، وجد أن تربة واحة مراكش لها استقبالية ضعيفة بالمقارنة مع تربة زاجوره والجوهر الشاهد (المقارنة) وبعد عدوى التربة بقلح (٤٠٠ جرثومة / جم تربة) وصلت نسبة إصابة الكتان إلى ٢% في حالة ترب مراكش مقابل ٢٨,٣% ، ٢٠% في ترب زاجوره والرشيديّة على التوالي ، بينما يظهر الجوهر الشاهد أكبر استقبالية حيث وصلت نسبة الإصابة ٥٢,٥% بعد تلويثه فقط بقلح أقل (٥٠٠ جرثومة / جم تربة) وترتفع كل هذه النسب إلى ٦٠-١٠٠% عندما تكون التربة معقمة من قبل . ويلاحظ بصفة عامة أن هناك علاقة قائمة بين مستوى استقبالية ترب مأخوذة من الواحات المغربية ونسبة انبات جراثيم الطفيل داخل تلك الترب .

في تجربة أخرى باستخدام ٦ سلالات متخصصة التطفل على عوامل معينة داخل عدة ترب مختلفة ، وجد أن معدل الانبات يتراوح بين صفر ، ٣% في ترب مراكش ، ٤٦,٣% في ترب زاجوره ، ٢٧,٧% في تربة الرشيديّة وترتفع هذه النسب كثيرا إلى ٧٧,٩-٩٢,٨% عندما تعقم التربة مسبقا ويتأثر طول أنبوبة الجراثيم الكلاميدية بالتربة . وتبين هذه الدراسة أن الترب تلعب دورا مهما في نمو الفطر في مراحل نموه الطفيلية والرمية .

أشار سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن سرعة توزيع مرض البيوض في الواحات المغربية يختلف حسب المناطق . كما أن عدم وجود هذا المرض في واحة مراكش يمكن تفسيره بظاهرة مقاومة التربة لمرض الذبول الفيزياريومي . دلت النتائج المتحصل عليها من عينات ٧٩ تربة مأخوذة من الواحات على غياب مرض البيوض في ٩١,٤٢% من الترب الطينية ، وبصفة عامة فإن هذا المرض لا يظهر في

الحقول ذات الترب الغنية بالمادة العضوية والنترات بنسبة عالية ، وذات المحتوى العالي من البكتريا والأكتينومييس (بدلا من الأعداد العالية من الفيوزاريوم) وكان معدل الحاصل بين كثافة البكتريا — الأكتينومييس والفيوزاريوم أكثر بكثير في ترب مراکش حيث وصل إلى (٣٦٠١) بينما كان في واحدة درعة (٥٦١) ووادي (٦٧٣) ، تافيلالت (٧٦١) . عند دراسة التضاد معمليا بين الفطر *oxysporum* *Fusarium F.Sp. albedindis* وبين ٤٢٩ ميكروب معزول من ترب مراکش وأخرى من حقول دارا أمكن الحصول على ست ميكروبات مضادة للطفيل (من ترب مراکش) ٤ منها تتبع البكتريا أكتينومييس وفطر *Stachybotrys sp* واحد لم يحدد نوعه بعد . ووجد أن نسبة منع نمو الفطر وجراثيمه تختلف على التوالي من ١٥,٥ ، ٤٦,٦ ، ٧٠,٥% إلى ٩٨,٦% نتيجة استخدام راسح الأحياء الدقيقة . كما أن عدوى التربة (المعقمة سابقا) بالجراثيم المضادة والفطر الطفيلي أدى إلى خفض ٩٠% من مستوى استقبال التربة لأمراض الذبول الفيوزاريومي . من ذلك يتضح أن تربة واحدة مراکش تختلف في أنها تهى ظروف غير ملائمة لنمو الطفيل .

أوضحت نتائج الدراسات التي قام بها سدره الحسن عام (١٩٩٨) أن التربة تلعب دورا هاما في القضاء على الفطر المسبب لمرض البيوض وكبح جماح عدوانيته على نباتات النخيل . كما تم تطوير تقنية لقياس مستوى استقبال التربة لمرض البيوض وللأمراض الوعائية الأخرى . كما تم العثور على عدة جراثيم مضادة للفطر الطفيلي متنوعة وقادرة على كبح الفطر الطفيلي ومنع نموه وقدرته الاعدائية على نباتات النخيل . تجرى الآن بحوث أخرى بقصد تطوير وتطبيق مكافحة الحيوية ضد مرض البيوض والأمراض الوعائية الأخرى .

#### المكافحة البيولوجية للفطر المسبب لمرض البيوض :

يعد مرض البيوض الوعائي لنخيل التمر من أخطر الأمراض التي تعاني منها أغلب واحات نخيل المغرب وجنوب غرب الجزائر . يتقدم هذا المرض بصفة مستمرة نحو شرق البلاد حيث يدمر بذلك مستقبل صنف دجلة نور الذي يعد أكثر الأصناف تصديرا . قام شادر وحسان عام (١٩٩٨) باكتشاف النشاط البيولوجي المضاد لسلاطين هما *Bacillus subtilis*, *Spora spp* وقد تم عزلهما من المعمل وعرفا على أنهما كائنات حية تفرز مضادات حيوية لفطر الفيوزاريوم . تم عزل وتنقية سلالتي البكتريا وأوضحت النتائج قدرتهما على تثبيط نمو فطر الفيوزاريوم المسبب لمرض البيوض . كما أظهرت النتائج أن ملامسة هاتين السلالتين لمدة ٣٠ دقيقة تؤدي إلى أن خلايا فطر الفيوزاريوم تطلق أيونات البوتاسيوم بكمية كبيرة



ويوضح ذلك الفصل السريع لهذه المضادات الحيوية وتأثيرها على نفذية خلايا الفطر. كما أن وجود هذه المضادات الحيوية في تربة مصابة أدى إلى إنخفاض كثافة تعداد الفطر بشكل واضح (حوالي ٧٤%) وذلك بعد ١٥ يوم من الإضافة كما كان له تأثير على الكثافة العددية للفطريات الممرضة الأخرى الموجودة بالتربة. توضح هذه النتائج أن هاتين السلالتين يمكن استخدامهما مستقبلا في مكافحة الحيوية لبعض مسببات الأمراض النباتية خاصة الذبول الفيوزاريومي لنخيل التمر (مرض البيوض) بمعاملة التربة المصابة والمنزوعة بالنخيل بهذه السلالات والاستفادة من خصائصها في تثبيط نشاط فطر الفيوزاريوم.

### الفيتو الكسينات الفينولية وعلاقتها بمرض البيوض :

يلعب نخيل التمر دورا هاما على الساحة الاقتصادية والاجتماعية لبعض الدول العربية في المغرب العربي. من أهم الأخطار التي تواجهها الواحات المغربية والجزائرية والتونسية هو مرض البيوض الذي ظهر منذ حوالي ١٠٠ عام. أدى هذا المرض إلى القضاء على عدد كبير من النخيل بالواحات المغربية والجزائرية.

لدور الفيتو الكسينات الفينولية أهمية كبيرة في مقاومة أنسجة النخيل لمرض البيوض علما بأن هذه المركبات البيوكيميائية لها دور هام في مقاومة النباتات للعديد من الأمراض. أظهرت الدراسات التي قام بها المعهد الوطني المغربي للزراعة (INRA) أن المقاومة الجينية هي الوسيلة الناجحة للقضاء على مرض البيوض. وتوجد على الأقل ٦ أصناف مقاومة للفطر في المغرب.

أظهرت الدراسات التي قام بها وهابي عبد الله (١٩٨٤) أن الفطر المسبب لمرض البيوض يقتحم جذور النخلات المقاومة وغير المقاومة على السواء وإن هناك احتمالا كبيرا أن التصدي ناتج عن مقاومة بيوكيماوية للأنسجة وللخلايا. كما أظهرت أبحاث الرحمانية (١٩٨٢) أهمية تضخيم قشرة الخلايا في المقاومة الميكانيكية. كما وجد أبا عزيز محمد (١٩٩٠) أن الأصناف المقاومة تظهر نشاطا كبيرا لأنزيم البيروكسيداز بما قد يساعد الخلايا للدفاع ميكانيكيا علما بأن البيروكسيداز يمكن أن يساعد على تضخيم قشرة الخلايا.

أمكن عزل مركبات كيميائية ذات طبيعة تريينية تتراكم بفعل الإصابة بالفطر ويمكن اعتبارها فيتو الكسينات. أما فيما يخص مواد الفينول فإن نتائج الأبحاث توحى بدور أكيد لهذه المواد في مقاومة النخيل لمرض البيوض. من المعروف أن مواد الفينول تلعب دورا هاما لدى النباتات في ردها الدفاعي ضد الهجوم بمسببات الأمراض.



أظهرت الدراسات الحديثة أن مواد الفينول ذات أهمية كبرى لدى نخيل التمر باعتبارها فيتوكسينات تساهم في إيقاف نمو وتقدم الفطر داخل الأنسجة ومحاصرته في مناطق الإصابة . كما أظهرت التجارب وجود عدة مركبات فينولية من نوع الفينولاميد تتراكم داخل أنسجة نبات النخيل المصابة بالبيوض وتبدى عدة خصائص توحي بأنها تلعب دور الفيتوكسيد وقد عرفت هذه المركبات بمركبات ١١ و ١٢ و ١٣ .

أوضحت النتائج في الدراسات التي قام بها الحضراوي وآخرون عام (١٩٩٨) أن المركبات الفينولية تتركز بكثرة داخل أنسجة الأصناف المقاومة لمرض البيوض مقارنة بالأصناف الحساسة . كما أظهرت هذه المواد قدرة على تثبيط نمو هيفات الفطر مما يرجح اعتبارها مركبات فيتو الكسينية .

أهم الدراسات التي أجريت لانتخاب أصناف جديدة مقاومة للمرض :

قام Carpenter عام (١٩٧٣) بالمغرب بإجراء تجارب بحثية في تربية وانتخاب أصناف مقاومة من نخيل التمر لمرض البيوض واعتمدت تجارب الأكتار على الفسائل الصغيرة وزن ١ كجم أو أكثر من خلال تجارب الأكتار الحقلية على الفسائل الصغيرة (أوزان ٣-٥ ، ٥-٧ ، ٧-١٠ كجم) وتقييم البراعم الساكنة لإنتاج فسائل على الأشجار الحاملة للثمار . وأشار إلى أن عمليات الانتخاب وتربية الأصناف المقاومة من نخيل التمر تعتبر من أهم طرق مكافحة المرض . نجحت العدوى الصناعية فقط مع الفسائل عمر أقل من عام حيث أمكن استبطان ١٠ أصناف مقاومة .

أظهر المسح الذي تم على تجمعات النخيل في المغرب والذي قام به الجدلي وآخرون عام (١٩٨٦) والتي تبلغ تعدادها ٤,٧ مليون نخلة أن نسبة الخلط (سلالات النخيل الناتجة عن البذور) تتراوح من ٩ إلى ٩٠% وبمعدل ٥٥% ( ٢,٦ مليون نخلة) . تفسر هذه النسبة العالية من الخلط الأضرار الناجمة عن مرض البيوض الذي أدى إلى استبدال الأصناف الممتازة والحساسة للمرض بنخيل بذي . تم انتخاب وزراعة ٢٣٣٧ سلالة ذات الجودة العالية في مشتلين بزاجوراه والراشدية . ويشكل هذا العدد نسبة ٠,٠٩% من تعداد الخلط . لاختبار مقاومة السلالات المنتخبة لمرض البيوض تم تطعيم ١١٦٤ نخلة تمثل ٦٢٢ سلالة بالفطر فيوزاريوم أوكسيسبور *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* أظهرت النتائج الأولية وجود ١٥ سلالة مقاومة لمرض البيوض ، وقد بدأ في إكثارها بواسطة زراعة الأنسجة للتأكد أولا من مقاومتها وثانيا لنشرها في البساتين المتضررة من مرض البيوض .

أوضح سدره الحسن عام (١٩٩٢) أن البحث المستمر في المغرب أدى إلى اقتناء المئات من سلالات نخل التمر من بين التجمعات الطبيعية أو عن طريق الهجين . تتميز هذه السلالات المختارة بجودة ثمرها في عدد محدود منها فقط ، ولهذا يجري عليها دراسات خاصة بمدى مقاومتها لمرض البياض . للتأكد من هذه المقاومة فقد أجريت تجارب على نخيلات هذه السلالات المتحصل عليها بواسطة زراعة الأنسجة . للحصول على تقنية سريعة وناجحة لتطعيم النخيلات بالفطر تمت مقارنة خمس تقنيات ودراسة دور كثافة لقاح الطفيل في قياس درجة مقاومة أربعة سلالات جيدة علاوة على خمسة أصناف مغربية أخرى معروفة . أظهرت النتائج أن بعض السلالات لها نفس السلوك نحو مرض البياض من حيث المقاومة أو الحساسية. أختير جوهرا واحدا من بين ثلاثة عشر جوهرا لأحسن استقبالية لمسبب مرض البياض وقدرته على صيانة كثافة الطفيل طوال مدة التجربة . في دراسة أخرى لوحظ أن هناك بعض التفاعلات بين بعض عزلات الفطر المعزولة من أصناف النخيل المقاومة وأصناف وسلالات النخيل المختبرة . تبين نتائج هذا البحث أهمية التأكد من المقاومة لدى النخيلات المنتجة بواسطة زراعة الأنسجة .

قام سدره الحسن عام (١٩٩٢) باختيار عدد كبير من نخيل التمر ذات الجودة العالية مثل السلالات ١٠٥٨ (CH) ، ٦ سلالات أخرى نتيجة التهجين (CD) ، وجميعها مختارة من الواحات المغربية ، بالإضافة إلى ستة أصناف عراقية وستة تونسية ، وذلك لتقييم درجة مقاومتها لمرض البياض . من الدراسة لعدة سنوات أظهرت النتائج الأولية أن جميع الأصناف العراقية وأربعة تونسية وواحد فقط من السلالات المختارة المغربية المختبرة كانت حساسة لمرض البياض حيث تراوحت نسبة الإصابة للسلالة (CH) ما بين ١٣,٤ – ٩٢,٨% بينما كانت ٥٨,٣% بالنسبة للأصناف الحساسة وأظهرت النتائج عدم وجود علاقة لمرض البياض ومستوى جودة الثمر حيث أثرت إيجابيا العدوى الصناعية للطفيل . كما دلت دراسة الاحتمال في ٧ – ١٠ أشجار نخيل أنها مقاومة للبياض ، بنسبة تتراوح ما بين ٩٦,١ – ٩٩% على مستوى ٥% ، كما لوحظ وجود تجمع جيني للسلالات حسب استجابتها للبياض . تم اختيار بعض السلالات للاكثار النباتي السريع باستخدام زراعة الأنسجة وذلك للتأكد من مقاومتها للمرض وتعميمها في الواحات المتضررة من مرض البياض بالمغرب .

اقترح الفاخورة ، وآخرون عام (١٩٩٦) بالمغرب طريقة لتنقية الببتيد السام المنتج من فطر *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* وتم تقدير نقاوة التوكسين وتعريف خصائص المادة السامة باستخدام جهاز HPLC . وقد أظهر

فصل المادة السامة. وجود نوعين من البييتيد السام هما P1 , P2 وكلاهما يظهر أعراض سامة مشابهة لما يسببه فطر الفيوزاريوم على سعف النخيل . وقد كان P2 أكثر سمية حيث سبب أعراض نبول سريعة وبتركيزات منخفضة مقارنة بـ P1 .

أشار Fernandez وآخرون عام (١٩٩٥) أن مرض البيوض يسببه فطر *Fusarium oxysporum. sp. albedinis* وهو مرض وعائي يصيب نخيل التمر في بعض مناطق المغرب والجزائر وقد اكتشف عام ١٨٧٠ . وقام بوصف الأعراض وانتشار المرض من واحة لأخرى وتقدير الفقد . تجري الآن دراسات لانتخاب أصناف مقاومة ذات صفات جودة عالية . وقد وجد أن الفطريات التي تم تعريفها في المغرب والجزائر لها تنوع جيني محدود ويبدو أن لها مصدر واحد .

### وسائل مكافحة مرض البيوض

شار مولاوي الحسن سدره في النشرة الإرشادية عن مرض البيوض والصادرة من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة إلى وسائل مكافحة مرض البيوض تفصيلا كما يلي :

١. المكافحة الوقائية من خلال تعريف المزارعين بخطورة المرض والمراقبة الدائمة في الواحات وفي نقاط العبور والتبادل التجاري وهذه تعتبر أهم الطرق لحماية ووقاية الواحات والدول السليمة من المرض .

٢. على الرغم من أن استعمال المبيدات الكيماوية سواء عن طريق الحقن أو رش الأوراق أو تعقيم التربة أعطى نتائج حسنة على النباتات الأخرى ، فإنه يصعب استعمالها على صعيد شامل وواسع في الواحات للأسباب التالية : تكاليف باهظة للمعالجات المتكررة ، خطر تلوث الواحة ومياهها ومحيطها بالمبيدات وكذلك صعوبة القضاء على كل جرثيم الفطر التي يمكن أن تعيش في عمق حوالي متر في التربة إلا أن استعمال المبيدات بطريقة سليمة ضروري في بعض الحالات لمنع ظهور بؤر جديدة للمرض في الواحات أو في سلالة جديدة للفطر قادرة على إصابة نخيل مقاوم طبيعيا . إن تقدم وازدهار الصناعة الكيماوية وتطور أساليب استعمال المبيدات قد يساعد في المستقبل على تحسين فعالية هذه الطريقة لمكافحة مرض البيوض .

٣. تعمل الخدمات الزراعية على الحد من تفاقم بعض الأمراض نظرا لتأثيرها المباشر وغير المباشر على نشاط الفطر الطفيلي ، أما بالنسبة لمرض البيوض فقد لوحظ أن تفاقم وانتشار المرض يكون أسرع وواضح في الواحات الأكثر عناية



وتحت رعاية مناسبة وملائمة لتحسين انتاجية النخيل . لكن يمكن القول أن دراسة تأثير الخدمات الزراعية قليلة وغير كافية ، ولا شك أن مثل هذه الدراسات سوف تساهم في مكافحة المتكاملة لمرض البويض عندما تغطي في كل جوانبها ومجالاتها .

٤. أعطت مكافحة البيولوجية باستعمال الجراثيم المضادة للفطر المسبب لمرض البويض نتائج حسنة بالنسبة لبعض الأمراض الأخرى ولكنها تبدو صعبة التطبيق داخل حقول النخيل المعمر في المناطق الموبوءة ولا سيما إذا كان الهدف منها هو حماية كل جذور النخلة بصفة شاملة ، دائمة وفعالة .

أوضحت التجارب إكتشاف ترب مقاومة لمرض البويض وتم العثور على جراثيم مضادة ومختلفة تم عزلها من هذه الترب ، وتفتح عمليات تطوير طريقة مكافحة باستغلال عملية التضاد الموجودة في بعض الجراثيم وعزل الجينات التي تحكم هذا التضاد ثم استعمالها في تحسين النخيل وكذلك إنتقاء جراثيم مضادة وقابلة للعيش داخل أوعية النخلة بدون أن تؤذي النخلة مجالا لامكانية إستخدام مكافحة البيولوجية ضد مرض البويض .

٥. مازالت طريقة استعمال الأصناف المقاومة ، هي الطريقة الوحيدة الفعالة حتى الآن في ميدان الواحات الموبوءة رغم أنها مرهونة بعدم التغيرات الوراثية في قدرة الفطر الطفيلي على تحدي مقاومة النخيل وإصابته كما أنها معقدة الى حد ما ومتوسطة الى طويلة المدى وتهدف الى اقتناء أو عثور أو ابتكار صنف جديد يحمل جينات المقاومة للمرض ويكون جيد الثمار وهناك ثلاث اتجاهات ممكنة للبحث عن مصادر المقاومة وجودة الثمار :

- الأصناف المعروفة الموجودة .
- التجمعات الطبيعية للنخيل الناتجة من البذور .
- نخيل مؤهل من التهجين المضبوط ومن الهندسة الوراثية المعتمدة على زرع الجينات .

أكدت النتائج في المغرب أن معظم الأصناف المشهورة تجاريا في العالم حساسة للمرض ، وإن ٧ أصناف مغربية وصنف واحد جزائري مقاومة للمرض . إلا أن هذه الأصناف الأخيرة تنتج تمورا غير جيدة نسيجا ويبقى الطلب عليها محدودة جدا . وفي نتائج أخرى تتعلق بتحسين النخيل ، فقد تم العثور على سلالات جديدة ومقاومة



و ذات ثمار جيدة وقد تم إكثار بعضها عن طريق الأنسجة وتوزيعها على المزارعين لإعادة تعمير الواحات المتضررة بالمرض .

**توصيات موجهة لمزارعي النخيل ومسؤولي الارشاد والتدريب**  
**في المناطق أو البلاد الخالية من المرض :**

- توضيح إجراءات الوقاية من المرض والتنبيه لخطورة الوباء وإشعار المزارعين بذلك بإستعمال الطرق المتاحة السمعية والبصرية والمكتوبة وعن طريق الإعلام.

- وضع قوانين فعالة واتخاذ الإجراءات التي تحد من تبادل الفسائل بين المناطق داخل البلد أو بين البلدان .

- التعريف بوسائل انتقال المرض المذكورة وتجنب استيراد وغرس الفسائل الموبوءة والمشكوك فيها .

- استشارة المختصين في مرض البيوض لمعاينة نخيل الحقل المشكوك فيه .

**هناك عمليات زراعية تحد من نمو الفطر وتفاقم المرض وهي :**

أ- إدخال الزراعات التحنّية أو زراعات أخرى لا تصاب ولا تحمل الفطر مثل البطاطس والتي تقوم بتنغيل نشاط الجراثيم الأخرى الموجودة غير (*Fusarium oxysporum*) .

ب- تسميد التربة بالسماذ العضوي الحامل للجراثيم المضادة للفطر المسبب لمرض البيوض أن أمكن ذلك .

ج- تقوية مقاومة النخيل بإستعمال السماذ الكيماوي البوتاسي بكمية مناسبة .

د- عدم إدخال أي نباتات من المناطق المشكوك في وجود المرض لديها .

**وفي حال التأكد من دخول الوباء يوصى بما يلي :**

- الحجر على الأماكن الموبوءة .

- معالجة البور بإستعمال المبيدات الغازية ذات الفعالية العالية داخل التربة والقضاء على كافة أجزاء النخلة المصابة والنخيل المجاور والمشكوك في إصابته .

- مسح المناطق المجاورة والبعيدة بهدف التأكد من عدم انتشار المرض .

- تقوية وسائل الإعلام وتنفيذ الطرق الوقائية للحماية من الوباء .
- في المناطق الأشد إصابة بالمرض :
- تجنب غرس أصناف النخيل الحساسة للمرض في الحقول الموبوءة .
- حماية الحقول السليمة من إنتشار المرض إليها بإستعمال كافة الطرق الوقائية وعزلها بخنادق عمقها متران إلى ثلاثة أمتار مع إستعمال الري بالتنقيط .
- تشجيع غرس الأصناف المقاومة في الحقول الموبوءة .
- إعادة تعمير الحقول المتضررة بغرس الأصناف المقاومة بعد إزالة النخيل المصاب وحرقة وتجنب تسرب المرض إلى الحقول المجاورة .
- عند إنشاء حقول حديثة يفضل استعمال الري بالتنقيط وتنفيذ الطرق الوقائية لحماية الحقول من إنتشار المرض .
- تطبيق الظروف غير الملائمة لتفاقم المرض داخل الحقول الموبوءة بتوفير رعاية خاصة كما أشير إليه سابقا .

### ٣. مرض الوجدام Al-Wajam Disease

يعتبر مرض الوجدام من الأمراض الخطيرة التي تصيب نخيل التمر بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية ويبلغ عدد أشجار النخيل بواحة الاحساء حوالي ٢ مليون نخلة جميعها معرضة للإصابة بهذا المرض ولا توجد أي دراسات مستفيضة عن هذا المرض من حيث مسببه المرضي حتى السنوات الأخيرة . وكانت أول اشارة عن هذا المرض ما ذكره بدوي (١٩٤٥) وقد أوضح البكر (١٩٥٣) ونيكسون (١٩٥٤) أن هذا المرض موجود بالمملكة العربية السعودية ولم يعرف مسببه في هذه الفترة . كما ذكر العروسي (١٩٨٣) أن هناك نوعين من الفيوزاريوم مصلحين دائما لجذور أشجار النخيل المصابة بمرض الوجدام . يعتقد أن هذا المرض موجود أيضا بالبحرين (الدورة التدريبية لتقنيات إنتاج نخيل التمر والتي عقدت بمصر في الفترة من ٧ - ١٠ أبريل ٢٠٠١) .

#### أعراض المرض :

١. السعف حديث التكوين يصبح أقل طولا وأقل عرضا . كما أن السعف الذي يتكون بعد الإصابة يصبح أقل حجما .
٢. يظهر السعف في أشجار النخيل المصابة بتخطيط طولي لونه أصفر . وفي الإصابات الشديدة يصبح لون السعف أصفر والتخطيط أحمر .

٣. تقل فترة حياة السعف ويظهر موت السعف من النهاية القمية ويمتد في اتجاه القاعدة .

٤. تأخر نمو البرعم الطرفي .

٥. الأشواك الموجودة على السعفة طولها أقل من السليم .

٦. انخفاض عدد العذوق وحجمها وطولها وكمية ونوعية الثمر .

٧. عدم ملاحظة الجذور السطحية في الأشجار المصابة . ويلاحظ تلون الجذور باللون البني وتآكل واضمحلال بعض الجذور .

٨. تموت النخلة في حالة الاصابات الشديدة بعد توقفها عن النمو .

أظهرت دراسات أعراض مرض الوجدان التشابه الكبير بينه وبين أعراض مرض التدهور في جنوب كاليفورنيا والذي يعزى إلى إصابة الجذور بالفطر امفاليا . كما أوضحت دراسات حساسية الأصناف للإصابة بمرض الوجدان أن صنف الحاتمي والخلاص هما أكثر أصناف النخيل حساسية بينما صنف الوزلي والكيساب هما أقل الأصناف حساسية .

أظهرت الدراسات التي أجراها العروسي (١٩٨٣) عزل نوعين من الفيوزاريوم من الجذور والجزء السفلي من الجذع وقواعد السعف ومع دراسات القدرة المرضية اتضح أن فطر *Fusarium solani* يحتمل أن يكون مسبب مرض الوجدان .

قام الفريق البحثي بقسم وقاية النبات — كلية العلوم الزراعية والأغذية — جامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية بتمويل من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (مشروع بحثي رقم أت — ٧ — ١٦٩) في الفترة من ١٩٨٦ — ١٩٩٠م بدراسة مستفيضة عن مسبب مرض الوجدان ومكافحته في واحة الاحساء وقد أظهرت الدراسات النتائج التالية :

تم حصر النيما تودا المصاحبة والمتطفلة على أشجار نخيل التمر في خمس مناطق مختلفة من واحة الاحساء . أوضحت النتائج وجود ستة عشر من الأجناس والأنواع النيما تودية في عينات نخيل التمر السليم والمصاب بمرض الوجدان ، وكانت هناك فروق معنوية بين أعداد النيما تودا المعزولة من عينات النخيل السليم مقارنة بالنخيل المصاب وذلك لكل من *Criconebella* sp. , *Tylenchorhynchus* sp. , *sphaerocephale* , *Longidorus* sp. , *Xiphinema* sp. , *Meloidogyne* sp. , *Rotylenchus macrosomus* ; *Trichodorus* sp. وكانت نيما تودا تعقد الجذور *Melidogyne* sp. أكثرها تواجداً حيث تم عزلها من عشرين منطقة من المناطق

المختبرة . كان متوسط أعداد نيماتودا تعقد الجذور في عينات التربة المأخوذة من أشجار النخيل المصابة أعلى من تلك الأجناس النيماتودية الأخرى . اتضح من فحص وتعريف نيماتودا تعقد الجذور وجود النوع *Meloidogyne incognita* في عينات جذور نخيل التمر .

قام الخوري عام (١٩٨٦) بالملكة العربية السعودية بدراسة تقلبات الكثافة العددية لمجاميع النيماتودا المصابة لأشجار النخيل المصابة بالوجام والسليمة من أكتوبر ١٩٨٣ إلى يونيو ١٩٨٤م وهي :

*Criconemella sphaerolcephata* , *Helicotylenchus egyptiensis* ,  
*Hemicriconemoides gaddi* , *Longidodorus Sp.* , *Meloidogyne Sp.*  
*Tylnchorhynchus Sp.* and *Xiphinema Sp.*

دلت الدراسات على أن حجم المجاميع العددية للنيماتودا المصابة للوجام كانت دائما أكبر من حجم المجاميع المصابة للأشجار السليمة ماعدا *H.gaddi* كما تأثرت النيماتودا مجال الدراسة بدرجات حرارة التربة والجو بشكل مختلف ولم تتبع منحى واحد ، وبالتالي قسمت إلى ثلاث مجموعات بالنسبة لاستجابتها لدرجة الحرارة ولم يظهر تحليل التربة أي اختلافات رئيسية بين التربة المأخوذة من حول الأشجار المصابة بالوجام والسليمة .

أظهرت نتائج عزل وتعريف الفطريات من العينات المأخوذة من كل نخيل التمر السليم والمصاب في ٢٤ منطقة بواحة الأحساء وجود ٣٩ نوعاً من الفطريات وأوضح تحليل التباين وجود اختلافات معنوية بين الفطريات في المناطق المختبرة بينما لم تظهر فروق معنوية بين الفطريات المعزولة من نخيل التمر المصاب والسليم وكذلك على مستويات مختلفة من التربة أو بعدها عن جذع النخلة . على العكس من ذلك كانت هناك فروقا معنوية بين الفطريات بعضها البعض وقد قسمت إلى ثمانية مجاميع هي :

١. المجموعة الأولى *Fusarium solani* واختلفت معنويا عن جميع الأجناس الأخرى .

٢. المجموعة الثانية وتشمل فطريات *F.heterosporium* , *F.oxysporum* ,  
*Diplodia* , *Cladosporium sp.* ..

٣. المجموعة الثالثة وتشمل *Alternaria alternata* .



٤. المجموعة الرابعة وتشمل فطريات *Torula sp.* *F. tricinatum* *F. sp. poae* .  
*Peyrnellaea* , *Graphium penicilliodes* , *Hunicola sp*
٥. المجموعة الخامسة وتشمل *Trichocladium sp.* *Phoma sp.* *Monodictys sp*
٦. المجموعة السادسة وتشمل *Drechstera sp* . *F. tobacinum* .  
*nigrosposra sp* and *Monilia sp.* *Chaetomium sp.* *F. moniliform*
٧. المجموعة السابعة وتضم *Dendryphion sp* , *Phomopsis sp.*
٨. المجموعة الثامنة وتشمل *F. herbarum* , *F. sambucinum*

تم دراسة القدرة المرضية لأحدى عشر فطراً ونيماطودا تعقد الجذور والعصارة المستخلصة من أوراق نخيل التمر المصابة بالوجام ، كما درس التداخل بين الفطريات المختبرة والنيماطودا وظهرت النتائج عدم تكشف أعراض مرض الوجام على بادرات وفسائل النخيل حتى ٢٥ شهراً من العدوى على التوالي ، كما أوضحت النتائج عدم تأثير فسائل النخيل التي تم حقنها بالعصارة المستخلصة من أوراق نخيل التمر المصابة بالوجام أو المعده بالنيماطودا بالإضافة إلى الحقن بالمستخلص كما لم يشاهد أي مظهر من أعراض الوجام ويدل ذلك على عدم امكانية نقل المسبب ميكانيكياً .

تم إجراء دراسة تشريحية لكل من أوراق وجذور نخيل التمر السليمة والمصابة بالوجام وكذلك المصابة والتي تم حقنها بالمضاد الحيوي التتراسيكلين وذلك بعمل قطاعات يدوية وصبغها Diene's stain وقد أظهرت نتائج الفحص المجهرى تلون نسيج اللحاء باللون الأزرق في قطاعات أوراق النخيل المصابة بالوجام بينما لم يتلون نسيج لحاء أوراق النخيل السليمة أو المصابة بالوجام والتي تم حقنها بالمضاد الحيوي التتراسيكلين ، مما قد يدل على أن السبب المرضي للوجام هو الميكوبلازما الشبيهة (MLO) *Mycoplasma Like Organisms* .

تم دراسة تأثير ثمانية عشر مييد على احدى عشر من فطريات التربة. وأوضحت الدراسة أن البايفيكال على جميع التركيزات المختبرة هو أكثر المبيدات الفطرية كفاءة حيث أحدث ١٠٠% تثبيط لنمو الفطريات المعاملة عدا فطر *Fusarium oxysporum* وعلى أساس القيمة الكافية لتثبيط ٥٠% من نمو القطور *GIC50* (التركيز الكافي لتثبيط ٥٠% من نمو القطور) اظهر مييد التراي ميلتوكس أنه أكثر المبيدات الفطرية كفاءة يليه مييد التاشيجارين . وأجرى تقييم مييد البايفيكال

حقليا على أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام ولم تظهر المعاملات أي علامات للشفاء من المرض .

أوضحت اختبارات التقييم الأولى للمبيدات النيماطودية في تربة غير منزرعة اختلاف كفاءة المبيدات المختبره من النيماطودا وكان للوقت بعد المعاملة والتركيز دورا هاما في هذا الشأن ، وكلما ارتفع تركيز المبيد زاد معدل الموت والعكس صحيح ، كما أن استمرار مرور الوقت بعد المعاملة يؤدي إلى زيادة معدل الموت . وكان مبيد الدازوميت هو أكثر المبيدات المختبرة فاعلية يليه مبيد الأوكساميل والكربوسلفان والكربوفوران ثم الايثوبروفوس على الترتيب .

أوضحت نتائج تقييم المبيدات النيماطودية المختبرة في تربة منزرعة بأشجار النخيل المصابة بالوجام أن مبيد الدازوميت هو أكثر المبيدات النيماطودية فاعلية يليه الكربوفوران ثم الأوكساميل على الترتيب . عند وضع نيماطودا *Longidorus sp* في الاعتبار أتضح أنها أكثر أنواع النيماطودا حساسية خاصة للكربوفوران والدازوميت يليها نيماطودا *Xiphinema spp* كانت نيماطودا *Meloidogvne spp* أكثر النيماطودا المختبره تحملا خاصة ضد الكربوفوران . عرضت نيماطودا التربة المصابة لأشجار النخيل المصابة بمرض الوجام تحت ضغط مبيد الدازوميت بحيث تتم المعاملة كل شهرين وذلك لمدة عام ولم تظهر أي علامات للشفاء من مرض الوجام على كل أشجار النخيل المعاملة .

أوضحت الاختبارات الحقلية بالمضاد الأوكسي تتراسيكلين على أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام علامات للشفاء عند المعاملة بجرعات ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠ جم / شجرة . وكان معدل الشفاء ٧٥ ، ٧٥ ، ١٠٠ ، ١٠٠ % على نفس الجرعات السابقة بالترتيب . وكانت الاختلافات في معدلات الشفاء بين الجرعات المستخدمة غير معنوية احصائيا . كما اختلف عدد العنوق لكل شجرة باختلاف الجرعة المعاملة . وكانت الاختلافات بين أشجار النخيل المصابة والمعاملة بالتتراسيكلين وبين الأشجار السليمة غير معنوية احصائيا حيث كانت النسبة المئوية للنقص في عدد العنوق ٣,٢٢ ، ١٩,٠٥ ، ٢٨,٥٧ % عند المعاملة بجرعات ٢٠ ، ١٠ ، ٥ جم أوكسي تتراسيكلين / شجرة . وكانت المعاملة بجرعة مقدارها ٢٠ جم أوكسي تتراسيكلين / شجرة هي أكثر المعاملات كفاءة . كما اظهرت النتائج أن زيادة عدد مرات المعاملة بالمضاد الحيوي الأوكسي تتراسيكلين يؤدي إلى اظهار زيادة ملحوظة في درجة الشفاء حيث بلغت ٣ ، ٣,٥ ، ٤,٩ مع المعاملة مرة واحدة، مرتين ، ثلاث مرات على الترتيب . كما أن المعاملة المتكاملة باستخدام الأوكسي

تتراسيكلين والباقيكال والدازوميت زادت من معدلات شفاء أشجار النخيل بمرض الوجدام عند مقارنتها بالمعاملة بالمضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين منفردا حيث بلغت ٣,٣ ، ٤ ، ٥,٧ مع المعاملة مرة واحدة ، مرتين ، ثلاث مرات على الترتيب .

المكافحة :

١. النظافة البستانية — التخلص من السعف المصاب — إزالة السعف القديم — مكافحة الحشائش — حرق مخلفات النخيل — التسميد الجيد المتوازن — الاعتدال في الري .

٢. زراعة أصناف نخيل مقاوم للإصابة بمرض الوجدام .

٣. معاملة النخيل حديث الإصابة بالتتراسيكلين ٢-٣ مرة بين كل مرة والأخرى شهرين تحت ظروف حرارية ٢٥-٣٠ درجة مئوية بجرعة مقدارها ٢٠ جم للشجرة حقنا في جذع النخلة .

٤. يجب أن تتم عملية المكافحة من خلال برنامج مكافحة متكامل .

٤. عفن جذور النخيل : Root Rot

من الأمراض الهامة التي تصيب جذور النخيل في كثير من بلدان العالم خاصة الفسائل تم عزل مجموعة من الفطريات أهمها *Fusarium sp.* *Rhizoctonia sp.* *Pythium sp.* *Diplodia sp.* . وتعمل ارتفاع نسبة ملوحة التربة ومياه الري على انتشار العدوى كما أن الجروح الناجمة عن نقل الفسائل تساعد على العدوى . وتظهر أعراض الإصابة في صورة إصفرار للأوراق وجفافها وموت الفسائل وسهولة اقتلاع الفسائل المصابة نتيجة تعفن الجذور وفي حالة الإصابة الشديدة تتحلل الجذور وتتلون أوعيتها الداخلية .

المكافحة :

١. غمر الفسائل في أحد المطهرات الفطرية .

٢. حرق الفسائل شديدة الإصابة .

٣. مراعاة عدم جرح الجذور أثناء عمليات الخدمة .

٤. استخدام أسمدة بلدية غير ملوثة .



## ٥- تفحم الأوراق الجرافيوولي : *Graphiola Leaf Spot* .

قد يطلق على هذا المرض التفحم الكاذب أو تفحم أوراق النخيل أو تبقع الأوراق الجرافيوولي . يوجد المرض في السعودية وجميع دول الخليج العربي والعراق وإيران وباكستان والهند وجميع دول شمال أفريقيا ومالي والنيجر والسنغال وموريتانيا وأمريكا والارجنتين وأرجواي وفنزويلا وجزر الكناري وكولومبيا والدومينكان وجزر فيجي واليابان علاوة على نخيل الزينة في أوروبا . ويهاجم هذا المرض السعف المتقدم في العمر حيث تزداد الإصابة بتقدم السعف في العمر خاصة في المناطق ذات الرطوبة العالية . الفطر المسبب *Graphiola phoenicis* (Moug) وهو فطر بازيدي والخيوط الفطرية به مقسمة ويكون بثرات تتكون من غلاف خارجي سميك يحيط بغلاف آخر بداخله ذو خلايا رقيقة مستطيلة . وظهر لأول مرة في الهند عام ١٨٥٩ . وهو معروف في مصر والسودان والسعودية ولبنان وليبيا .

قام سليمان وآخرون في مصر عام (١٩٨٥) باختبار ١٠ أصناف من نخيل التمر ضد مرض التبقع الجرافيوولي - المسبب المرضي له فطر *G.phoenicis* وقد قسمت هذه الأصناف إلى ٣ درجات وفقا لمستوى العدوى . وكان أكثر الأصناف مقاومة هو الصنف بركاوي وعجلاني . وزادت العدوى في الأوراق عمر ٣ سنوات مقارنة بالأوراق عمر سنة واحدة أو سنتين . كما أن العدوى كانت أشد ما يمكن في الأجزاء القمية والوسطية من السعف . وقد لوحظ إنخفاض محتوى الكلورفيل والأنزيمات المؤكسدة في الأنسجة المتأثرة بالعدوى .

لاحظ Bhansali في الهند عام (١٩٨٩) في الفترة من ١٩٨٥-١٩٨٦ وجود مرض تبقع في الأوراق يصيب شتلات نخيل التمر ومسببه الفطر *Botryodiplodia theobromae* وذلك في بعض مناطق الهند . وقد وجد أن أوراق التاج غير المتفتح الحديث التكوين أكثر حساسية للعدوى . كما أن صنف النخيل Shamran هو أكثر الأصناف حساسية .

قام ليما عام (١٩٩٦) في البرازيل بعزل المسبب المرضي للتفحم الكاذب في أوراق نخيل التمر من ١٨ نخلة مصابة عمر ٥-١٠ سنوات . وجد أن فطر *Graphiola phoemicis* يكون تركيبات ثمرية تحت طبقة البشرة على كلا الجانبين من الورقة كما أن الإصابة الشديدة تقلل من نمو النخلة وإنتاج الثمار . تعتبر نسبة الرطوبة ٤١-٧٧% ودرجة الحرارة ٢٣-٣٥ درجة مئوية خلال السنوات



١٩٨٨-١٩٩٥ مناسبة لنمو الفطر وإحداثه للمرض . كما أن زيادة كثافة الزراعة (٥×٤ متر) مقارنة بالمسافات (٨×٨ متر ، ١٠×١٠ متر) مناسبة لانتشار الفطر .

#### أعراض المرض :

تظهر الأعراض في صورة بقع صغيرة صلبة - سوداء تحت البشرة في جبهتي الخوص . وعلى محور ساق السعفة وتأخذ هذه البقع بعد ذلك شكل البثرات المغطاه ، وعند انشقاقها تخرج منها خصل شعيرية لونها أبيض حاملة جراثيم الفطر التي تنتثر على شكل غبار أصفر وتؤدي الإصابة إلى إصفرار الأوراق ثم جفاف المنطقة المصابة بوضوح وعموما تشدد الإصابة بالفسائل وأشجار النخيل بينما تقل في أشجار النخيل المرتفعة عن سطح التربة .

#### المكافحة :

١. النظافة البستانية والتقليم السنوي للنخيل من السعف المصاب وزيادة المسافات بين النخيل والاعتدال في الري وتحسين الصرف .
٢. الرش بمزيج يوردو أو أوكسي كلورور النحاس مع استخدام أحد المواد الناشرة مثل ترايتون ب بمعدل ٥٠ سم<sup>٣</sup> / ١٠٠ لتر ماء .
٣. تقليم الأوراق المصابة والجافة وحرقتها .

#### ٦. تعفن قواعد الأوراق الديبلويدى *Diplodia Basal Rot*

مسبب هذا المرض فطر (*Diploddia phoenicum Sacc*) وهو من الفطريات الناقصة.

#### أعراض المرض :

يوجد المرض في أمريكا حيث سجل لأول مرة عام ١٩٣٠ في كاليفورنيا ثم سجل في تونس ومصر والمغرب والامارات والسعودية . يهاجم هذا المرض الفسائل، وكذلك السعف في نخيل التمر المثمر . وقد تؤدي شدة الإصابة إلى موت نسبة عالية من الفسائل . تبدأ الإصابة أحيانا على الأوراق الخارجية . أحيانا تبدأ على الأوراق الداخلية . وعموما يظهر المرض على قواعد الأوراق ويظهر على العرق الوسطى تخطيط لونه أصفر إلى بني قد يصل طوله إلى متر يبدأ من قاعدة الورقة المصابة إلى أعلى ويمتد نحو طرفها . وغالبا تبقى قمم الأوراق خضراء . غالبا تبدأ الإصابة في الأوراق الخارجية للنخلة خلال الجروح ثم تتجه الإصابة إلى الأوراق الداخلية وعادة تسود قواعد الأوراق المصابة بعد فترة .

يظهر المرض على العرق الوسطى لسعف النخيل بلون أصفر يميل إلى اللون البني . ويبدأ الظهور من قاعدة السعف ممتدة بطول قد يصل إلى حوالي ٢٠-١٠٠ سم وعرض حوالي ١٠ سم . ومع اشتداد الإصابة تتعفن قواعد السعف وتلخذ اللون البني . قد يصاب البرعم الطرفي (الجمارة) وبالتالي تموت الفسائل .  
المكافحة :

١. عدم زراعة فسائل مصابة .
٢. تقليم الأوراق المصابة وإعدام الجزء الذي تم إزالته مع العناية بري أشجار النخيل وتحسين صرف المياه الزائدة .
٣. تطهير الفسائل قبل زراعتها بأحد مركبات النحاس .
٤. تطهير الجروح الناتجة بأحد مركبات النحاس .
٥. الرش بأحد المركبات النحاسية أو الكاربندازيم عند ظهور الإصابة .

#### ٧. اللفحة السوداء : Black Scorch

يوجد المرض في السعودية والامارات وعمان والبحرين والعراق وتونس والجزائر وموريتانيا ومصر وغانا ونيجيريا والكاميرون والبرازيل والسنغال وجاميكا والمكسيك وبورتوريكو وجمهورية الدومينيكان وفنزويلا والاكوادور والفلبين وسيريلانكا وترينداد وأمريكا . يطلق عليه أيضا مرض تعفن القلب Terminal Bud Rot ويهاجم هذا المرض سعف النخيل والطلع وقمة الجذع والجمارة (القلب) والمسبب فطر *Thelaviopsis paradoxa* .

#### أعراض المرض :

١. يصيب السعف الحديث على هيئة بقع لونها أسود تمتد على الحواف الجانبية لساق السعفة ، وقد يظهر السعف بشكل متعرج أو مشوه .
٢. يؤدي إلى اسوداد الطلع وتعفنه وتظهر الإصابة بعد تلقى غلاف الطلع حاملة جراثيم سوداء بينما في حالة الخامج أو مرض عفن النخيل يحمل الطالع جراثيم بيضاء .
٣. من الممكن أن يصاب قلب الفسيلة وقمة جذع النخيل المثمر على شكل تفحم مما يؤدي إلى موت الفسيلة أو النخيل المثمر .
٤. قد يسبب المرض تعفن الجمارة مما يؤدي إلى موت النخلة .

قام الجريبي (١٩٨٢) بتسجيل لأمراض النخيل بالامارات والبحرين حيث تم تسجيل أمراض :

- مرض Spot blotch المسبب المرضي *Helminthosporium*.
- مرض فسيولوجي يصيب الأوراق الوسيطة لنخيل التمر .
- مرض عفن النورات Inflorescence rot المسبب المرضي *Mauginiella scaetiae*.
- مرض العفن الديبلويدى .

أشار الغرياني وآخرون (١٩٩٤) بليبيا أن مرض Black scorch لنخيل التمر يسببه الفطر *Thielaviopsis (Ceratocystis) paradoxa* وأن هذا المرض تزداد أهميته مع التوسع في زراعة نخيل التمر في ليبيا وقد يصل مستوى الخسارة إلى ٥٠% في المناطق الحديثة الزراعة والتي تجرى فيها العمليات الزراعية على النحو الأمثل . قد تم عزل المسبب الفطري من الأوراق والبراعم والنورات ولم يتم عزلها من السيقان أو الجذور وقد تأثرت جميع المناطق التي تزرع بالنخيل بهذا المرض . في المناطق الساحلية أحدث الفطر المسبب مرض اللفحة السوداء في الأوراق الحديثة بينما في الجنوب كان مرض اللفحة البيضاء White scorch وعفن النورات inflorescence rot & heart هو الأكثر انتشارا وقد لوحظ أن هذا المرض ينتشر في وجود الأمطار القليلة أو المتقطعة والري بالرشاشات أثناء الأيام الحارة .

تمكن مبارك وآخرون عام (١٩٩٤) بالكويت من عزل فطر *C. paxadoxa* من نخيل التمر المصاب مع بيئة من BDA أو المولت - أجار عند تقييم ٦ أنواع من النباتات على درجة حرارة ٣٠ درجة مئوية وقد تأكد اختبار القدرة المرضية بالعدوى . كما نجح المبيد الفطري Topsin . m في تحقيق مكافحة فعالة مقارنة بالبليت عند إجراء الرش على نباتات منزرعة في أصص .

#### المكافحة :

١. النظافة البستانية وتجنب وصول ماء الري إلى قلب الفسيلة - تحسين الصرف والعناية بالخدمة البستانية .
٢. جمع الأجزاء المصابة والتخلص منها بالحرق .
٣. عدم التقليم الجائر للأشجار .

٤. تطهير مكان الجروح الناتجة من تقليم السعف بأحد المركبات النحاسية .

٥. الرش بمحلول بوردو أو الثيرام أو مخلوط الجير والكبريت في فصل الربيع .

## ٨. تبقع أوراق النخيل : Date palm - Leaf Spots

يوجد المرض في جميع مناطق زراعة النخيل في العالم - تصاب أوراق النخيل بالعديد من مسببات تبقع الأوراق ومعظمها فطرية تختلف درجة وشدة إصابتها للأوراق تبعاً للظروف خاصة الرطوبة والحرارة وكذلك الحالة الصحية للأشجار وقدرتها على مقاومة الإصابة وكذلك على عمر الجزء المصاب حيث أن الأوراق المتقدمة في العمر غالباً تكون عرضة للإصابة بدرجة أكبر من الأوراق الحديثة العمر .

انتشار الإصابة :

تنتشر الإصابة تبعاً لظروف النبات وعمر الورقة والرطوبة والحرارة وتنتشر أمراض التبقع في جميع المناطق المنتجة للنخيل وتتفاوت درجة وشدة الإصابة حسب الأسباب السابقة الذكر - وقد تحدث مسببات تبقع أوراق النخيل ضرر شديد للأوراق وقد يؤثر ذلك على المحصول . مما هو جدير بالذكر أنه يمكن اعتبار مرض تقحم أوراق النخيل ضمن أمراض تبقع الأوراق .

المسبب :

تتسبب أمراض تبقع أوراق النخيل في معظمها عن الفطريات الآتية :  
*Cladosporium sp . Alternaria alternata* كما تم عزل الفطر *Fusarium* .

أعراض المرض :

١. ظهور بقع مستطيلة الشكل على شكل حلقات متداخلة (لون بني داكن ثم لون بني فاتح) وتحاط البقع بأنسجة خضراء مصفرة في حالة فطر الكلاسيبوريوم .
٢. ظهور بقع غير منتظمة الشكل رمادية اللون ذات حواف بنية إلى حمراء على العرق الوسطي ومحاور السعف في حالة فطر الالترناريا :
٣. ظهور بقع صغيرة منتشرة لونها بني محمر على السعف عند زيادتها تمتد للعروق الوسطى وتؤدي لموت الورقة وتحاط هذه البقع بمناطق فضية اللون في حالة فطر الفيوزاريوم .



عموما فإن الأوراق المسنة السفلية تكون حاملة للإصابة أولا ثم تنتقل إلى الأوراق الأقل عمرا . تكافح أمراض النخيل باستخدام الرش بالمركبات النحاسية .

#### ٩. عفن طلع النخيل : Inflorescence Rot of Plam

يطلق عليه عفن النورات أو الخامج أو عفن الطلع وهو من أخطر أمراض النخيل وينتشر في ظل إمتداد برودة الجو لفترة طويلة أثناء الشتاء أما الظروف الجوية العادية فتحدث الإصابة بنسب لا تزيد عن ١٠% ويرجح أن مسببه فطر *Mauginiella scaetiae* كذلك سجل فطر *Fusarium moniliform* كمسبب للفطر في العراق .

#### أعراض المرض :

يبدأ هذا المرض مع بداية خروج الطلع من أباط السعف في نهاية فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع وتظهر الأعراض على الطلع المصاب على هيئة بقع صغيرة سوداء أو حمراء أو صفدية على الجزء العلوي لغلاف الطلع الخارجي ويتعفن الطلع ويجف في حالة الإصابة الشديدة ولا يتفتح وعندما يتفتح الطلع المصاب تغطي الأزهار بمسحوق لونه أبيض نتيجة إصابة الأزهار ثم تنتقل الإصابة بعد ذلك إلى الشماريخ فتمنع تكوين الثمار في الشماريخ المؤنثة وتمنع إنتاج حبوب اللقاح في الشماريخ الذكورية .

أشار النوصيري وآخرون عام (١٩٨٦) إلى أن أهم أمراض النخيل التي أظهرتها دراسة لحصر أمراض وآفات النخيل في ليبيا هي مرض عفن النورات Inflorescence rot الذي وجد في المنطقة الساحلية - بالإضافة إلى مناطق الحفرة وسبها بالجنوب وقد تم عزل الفطريات *Thielaviopsis paradoxa* . *Diplodia* *Fusarium spp.* *Maugeniella scaerrae* . *phoenicum* من العينات المصابة . وبالنسبة للمنطقة الساحلية ، يعتبر مرض التفحم الناتج عن *Graphiola phoenicis* من أكثر الأمراض الفطرية شيوعا .

كما أظهرت الدراسة وجود مرض تعفن القلب Heart rot ومرض اللفحة السوداء Black scorch خصوصا في المنطقة الشمالية وقد تم عزل *Thielaviopsis paradoxa* في كلتا الحالتين ، وقد شوهدت أيضا حالات كثيرة من أعراض التبقع واللفحات على السعف والعراجين والكرب ، وتم عزل فطريات *Stemphylium spp* , *Alternaria spp* , *D. phoenicum* من العينات المفحوصة .

## المكافحة :

١. جمع الطلع المصاب وإزالة أغلفة الطلع الجافة .
٢. عدم تلقيح الطلع بواسطة الطلع المصاب من أشجار ذكور مصابة .
٣. قطع وجمع العناقيد الزهرية المصابة مع حواملها ، وكذلك السعف القديم مع إزالة قواعده وحرقة .
٤. معاملة النخيل المصاب بمحلول بوردو أو التراي ميلتوكس فورت ٣-٥ في الألف أو البافستين ٢ في الألف أو الكوبرافيت ٤ في الألف وتحتاج النخلة إلى ٧-١٠ لتر من محلول المبيد مع مراعاة إضافة مادة ناشرة لاصقة مثل السيتوات بإضافتها إلى المحلول المحضر من المبيد بمعدل ٥٠ سم ٣ / شجرة . يتم الرش ثلاث مرات الأولى في نوفمبر وديسمبر والثانية في مارس حسب حالة الإصابة .

## ١٠. عفن الثمار : Date Fruit Rot

يوجد في جميع أماكن زراعة النخيل في العالم . تعتبر أعفان التمور من أكثر المشاكل المرضية التي تؤثر عليها الظروف الجوية خاصة الرطوبة العالية والأمطار وقد تصل الخسارة التي تسببها إلى أكثر من ٢٥% من المحصول كما تصل النسبة إلى أكثر من ذلك في بعض الأصناف مثل دجلة نور في الجزائر .

المسبب المرضي مجموعة من الفطريات بعضها قادر على إحداث الإصابة في الثمار السليمة ، والبعض الآخر يحدث الإصابة من خلال جروح موجودة على الثمار . من أهم الفطريات المسببة للمرض هي التي تتبع أجناس *Alternaria - Aspergillus - Aureobasidium - Botryodiplodia - Cladosporium - Penicillium - Fusarium - Nigrospora - Rhizopus*

قام العروسي وآخرون عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية بدراسة عفن ثمار البلح في المنطقة الشرقية حيث تم جمع عينات ثمار البلح مصابة بعفن من أغاريضها على النخيل ، كما جمعت ثمار متساقطة وأقرع ثمرية وكثوس زهرية بقيت على الأقرع بعد تساقط الثمار وعليها آثار مرضية وأوراق نخيل مجاورة لأغاريض مصابة وعليها نموات فطرية ، وذلك من مزارع مختلفة في القطيف والاحساء . أمكن عزل فطريات مختلفة من تلك الأجزاء النباتية تتبع أجناس الترناريا واسيزجلس وأوروبازيديم ، وبوتر يوديلوديا ، وكلاوسبوريوم ، وفيوزاريوم ، ونجرومبورا ، وبنيسليوم . لقد أثبت اختبارات العدوى بالمعمل إمكانية الفطريات السابقة في إحداث العدوى في الثمار المجروحة ويمكن لبعضها إحداثها في

الثمار السليمة ، إلا أن درجة الإصابة تختلف وفقا للفطر المستخدم وموضع الجرح . كانت العدوى بكل من بوتريودييلوديا واوروبازيديوم أقوى عندما كانت العدوى خلال جرح في الجهة القاعدية من الثمرة بينما أحدث كل من الفطرين الترناريا وكلاودوسبوريوم اصابات أشد في الجروح القمية .

### أعراض المرض :

تتعرض التمور للإصابة بالعفن في المناطق الرطبة ، وذلك في مرحلة الرطب وتبدأ الإصابة من الطرف القمي للثمرة في صورة بقع لونها أسمر ثم تنتشر الإصابة بعد ذلك في الثمرة كلها . يمكن أن تحدث الإصابة في المخزن نتيجة لزيادة الرطوبة وقلة التهوية ويظهر العفن في شكل ظهور أنسجة مسلوقة مائية المظهر يتبعها النمو الميسلومي الأبيض الذي يتحول للون الأسود أو الرمادي تبعا للفطر المسبب .

### المكافحة :

- ١ . النظافة البستانية والتهوية الجيدة وخفض مستوى الرطوبة في البستان عن طريق الاعتدال في الري وتحسين الصرف .
- ٢ . التهوية الجيدة للعنق عن طريق خف الشماريخ الوسيطة .
- ٣ . مكافحة الأعشاب .
- ٤ . التخزين في مخازن جيدة التهوية نظيفة تحت درجات حرارة منخفضة .
- ٥ . تعفير العنق ببعض المبيدات الفطرية مثل الفربام .

### ١١ . مرض بلعات النخيل : Belaaf

المرض موجود في الجزائر والمغرب وهو قليل الأهمية ويتسبب عن الفطر *Phytophthora sp* وذلك بحدوث عفن قلب مائي قد يتسبب في موت البرعم الطرفي وقواعد الأوراق المحيطة به والتي يتغير لونها إلى اللون الأبيض وقد يتوقف أو يستمر انتشار المرض حسب الظروف الجوية . عادة لاتصاب الفسائل الصغيرة بهذا المرض .

### ١٢ . عفن الجذور الأمفالي في النخيل :

مرض قليل الأهمية ويتسبب عن الفطر المعروف باسم أمفاليا *Omphalia sp* وهو يصيب الجذور في التربة وينتشر في موريتانيا .



## ١٣. مرض الأصفرار المميت :

يصيب أساسا محصول نخيل جوز الهند (النارجيل) ويتسبب عن الميكوبلازما ويؤدي إلى اصفرار الأوراق والقمة النامية وموت النخلة - ويشاهد في بعض مناطق انتاج النارجيل ومن الممكن أن يصيب النخيل وبعض أنواع نخيل الزينة . سجل لأول مرة على نخيل جوز الهند في جزر كايمان وانتشر في منطقة الكاريبي (جاميكا - توبار - جزر الباهاما - جمهورية الدومينيكان - جزر هلاييتي) ثم انتقل إلى المكسيك وفلوريدا في أمريكا عام ١٩٥٥ ثم بعد ذلك في ولاية تكساس على أشجار جوز الهند وبعد ذلك انتقل إلى أشجار نخيل التمر . أصبح هذا المرض قريبا من مناطق زراعة النخيل في شمال أفريقيا والشرق الأوسط مما يتطلب الحذر من دخول أية نباتات مصابة وتشديد اجراءات وصرامة الحجر الزراعي .

## ١٤ - الأنف الأسود والأنف الأبيض في ثمار البلح :

تساعد الرطوبة المرتفعة وهبوب الرياح المحملة بالأتربة والأمطار على زيادة الإصابة في ثمار البلح قبل الجني في بعض البلدان حيث تحدث تشققات في الطرف العلوي للثمرة تعرف بالأنف الأسود أو في قاعدة الثمرة تعرف بالأنف الأبيض يسهل بعدها الإصابة بالفطريات .

## ١٥ . انحناء الرأس : Bending Head

غير معروف مسييه - سجل المرض لأول مرة في موريتانيا عام ١٩٤٩ ثم سجل بعد ذلك في الجزائر وتونس ومصر ويوجد في السعودية - أعراضه تلون السعف الموجود في قمة النخلة باللون الأبيض ثم ينحني السعف وسرعان ما يموت ويسقط ويؤدي ذلك إلى إنحناء النخلة وقد تكسر .

قام خليل وآخرون عام (١٩٨٦) في ليبيا بدراسة مرض تدهور أشجار النخيل ولاحظوا في مناطق وذن ، تاجوراء ، عرادة ، العجيلات ، مصراته وزاتين وجود عدد كبير من أشجار النخيل الميت أو التي في طريقها إلى الموت والتي لم يتبقي منها سوى الجذوع العارية . يبدو أن تطور المرض يبدأ باصفرار الأوراق المحيطة بالبرعم الطرفي للنخلة وجفاف الأوراق القديمة . بمرور الوقت (بضعة شهور) تجف الأوراق المصفرة وتسقط قمم الأشجار المصابة تاركة جذوعا عارية . لم يعرف سبب مرض تدهور أشجار النخيل في ليبيا ، غير أنه من المحتمل أن يكون غياب العمليات الزراعية المناسبة والإهمال في أشجار النخيل وكبر عمر العديد منها



من العوامل المساعدة على تدهور أشجار النخيل ، وهذا بالطبع لا يستبعد احتمال وجود عامل مرضي يلعب دوره في هذه الحالة .

المكافحة :

١. حرق الأجزاء المريضة .

٢. النظافة البستانية والعناية بعمليات الخدمة .

١٦. مرض القدهور السريع (الرايزوزس) :

من الأمراض القاتلة لنخيل التمر وما زال المسبب المرضي غير المعروف حتى الآن وهو يسبب خسائر كبيرة في بعض المزارع وقد سجل لأول مرة عام ١٩٢١ بولاية كاليفورنيا الأمريكية . يصاحب بداية الإصابة حدوث تساقط فجائي للثمار الخضراء وهي في طور البسر (آخر الربيع – أوائل الصيف) وإذا تأخرت الإصابة عن ذلك الوقت تتساقط الثمار وتجف وتتكرمش على العذوق . كذلك يظهر الخوص على السعف الخارجي القديم للنخلة ملونا بلون بني ضارب للحمرة وتتقدم الإصابة من قاعدة السعف إلى قمته مسببا الموت السريع ثم موت السعف الحديث في اتجاه قمة النخلة .

لوحظ موت الفسائل الموجودة مع امهاتها المصابة مما يحد من انتشار المرض . يصيب المرض الأشجار المؤنثة والمذكرة ولم تسجل أي اختلافات في درجة إصابة الأصناف المختلفة . لا توجد توصية بمكافحة المرض بسبب عدم تحديد المسبب ومن ثم وجب التركيز على إزالة وحرق الأشجار المصابة وتعقيم التربة وتطبيق اجراءات الحجر الزراعي على المستوى الإقليمي والدولي .

وراسة حالة عن :

" حصر الأفات المرضية والحشرية لنخيل التمر بواحة سيوه ودور الاعداء الحيوية في خفض تعدادها " من مشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث والارشاد للباحث الرئيسي . / . د . ابراهيم عبد السلام السمرة .

تناول الباحث أهم الأسباب لانتشار الأمراض على نخيل البلح بواحة سيوه وهي :

١. عدم قيام المزارعين بقطع الأوراق القاعدية القديمة المحملة بالأمراض .

٢. ترك الثمار المتساقطة حتى السنة التالية .

٣. تراحم نسبة كبيرة من الثمار على السباطة مع عدم التهوية .
  ٤. تحميل عدد كبير من النباتات أسفل النخيل مما يجعلها عوائل ثانوية لفطريات عدة أهمها أمراض التبقعات وأعفان الجذور .
  ٥. زيادة كبيرة في مياه الري بدون تقنين .
  ٦. ارتفاع مستوى الماء الأرضي في معظم المناطق .
  ٧. عدم اتباع برامج رش وقائي وعلاجي للأمراض والحشرات .
  ٨. ارتفاع نسبة الإصابة بدودة البلح الكبرى والصغرى .
  ٩. زيادة نسبة الحشائش والنباتات الغريبة .
  ١٠. عدم إجراء تعقيم للأدوات المستخدمة في نقل الفسائل .
  ١١. عدم تطهير الفسائل بعد نقلها من الأمهات .
  ١٢. زيادة نسبة المياه الراكدة تحت الأشجار .
  ١٣. عدم اتباع الأصول المعترف بها في المناشر الخاصة بتجفيف البلح وأهمها :  
عدم وجود حواجز حول المناشر — عدم وجود ممرات لمرور العمال — عدم غسيل البلح قبل نشره — عدم وجود مصدات للرياح والأتربة .
- ثم أشار إلى أهم التوصيات للحد من انتشار أمراض النخيل والتمور بواحة سيوه :**
١. الاهتمام بتصميم المناشر ومراعاة وجود : ممرات للعمال — وجود أسيجة حول المنشر لمنع التراب والرياح — رش أرض المنشر بالماء .
  ٢. إجراء الفرز والتدريج وفرد حصائر على أرضية المنشر .
  ٣. تبخير البلح قبل إجراء عملية التعبئة .
  ٤. تطوير عمليات التعبئة والتداول .
  ٥. الاهتمام بتصنيع البلح داخل الواحة .
  ٦. الاهتمام بزراعة الأنسجة للمحافظة على الأنواع النادرة والحد من انتشار الأمراض الهامة .

٧. أهمية إنشاء المشاتل وتطوير وتحسين الأصناف لتوفير مصدر مأمون للفسائل للزراعة في المناطق الزراعية الجديدة بالواحة .
٨. إنشاء مركز لتنمية الأعداء الحيوية لنشر مكافحة البيولوجية بالواحة للحد من استخدام الكيمائيات .
٩. إنشاء مراكز لاستخدام الميكنة الزراعية التي تناسب خدمة النخيل بالواحة .
١٠. الاهتمام بصناعة الدبس من تمر الدرجة الثانية حتى يهتم المزارعين بجمعها أول بأول وعدم تركها تحت الأشجار .
١١. تطهير أدوات نقل الفسائل مثل البلطة وخلافه .
١٢. غمر الفسائل في محلول مطهر بعد النقل وقبل الزراعة .
١٣. إزالة العراجين التالفة والأوراق القديمة المصابة .
١٤. التقنين في مياه الري والتي تستخدم بإسراف شديد بالواحة .
١٥. إزالة السعف والجريد الأصفر الباهت والليف القديم .
١٦. إجراء عملية التقويس إذا لزم الأمر .
١٧. مكافحة المتكاملة للأمراض والحشرات .
١٨. جمع الثمار المتساقطة تحت الأشجار والفسائل .
١٩. العزيق والتخلص من الحشائش .
٢٠. تنظيم عملية تحميل النباتات تحت الأشجار للتقليل من العوائل الثانوية .
٢١. الاهتمام بمكافحة دودة البلح الكبرى التي تؤدي إلى كسر السباطة وانتشار أعفان القلب .
٢٢. الاهتمام بمكافحة دودة البلح الصغرى (الحميره) التي تحدث تقوب بالثمار وتزيد من انتشار أمراض الأعفان .
٢٣. الاهتمام بجورة نقل الفسائل الجديدة وتهويتها جيدا في الشمس قبل الزراعة .
٢٤. التعفير بالمبيدات الفطرية والحشرية ضروري خاصة في مرحلة الخلال khalal stage .

## وراسة حالة عن :

" وبائية نخيل البلح وسبل مكافحتها بالدقهلية ودمياط " مشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث والارشاد - الباحث الرئيسي د . عادل الصادق لاشين .

تم حصر أمراض نخيل البلح في محافظتي الدقهلية ودمياط . وكان أهم هذه الأمراض انتشاراً هو مرض التفحم الكاذب وأعفان الثمار ثم اللقحة السوداء وعفن قواعد الأوراق وتبقع الأوراق وعفن النورات وعفن الجذور ثم مرض سقوط القمة على التوالي . تفاوتت نسبة وشدة الإصابة في مراكز محافظة الدقهلية ، كانت أكثر الأماكن انتشاراً للإصابة مركز بلقاس ، وكذلك مركز فارسكور بالنسبة لمحافظة دمياط ، وكانت أعلى الأصناف إصابة الصنف زغلول يليه الصنف حياني ثم الصنف بنت عيشة . تم عزل العديد من الفطريات الممرضة وكانت كالآتي : أنواع من جنس الفيوزاريوم ، والبثيم والكوتيم والنجروسبورا والفومبسس والأمفوليا والريز وكتونيا سولاني والديلوديا فينسيم وكرتوسبتس برادكسا وكلاوسبوريم والبتروديلوديا سبروما والترناريا والماكر وفومنا فاسولاي . ذلك من أصناف النخيل المختلفة ومن مواقع مختلفة من محافظتي الدقهلية ودمياط .

اختبرت القدرة المرضية لهذه الفطريات وكانت كالآتي : جميع أنواع الفيوزاريوم لها القدرة على إصابة الأصناف المختلفة بدرجات متفاوتة وكذلك أجناس الفومبسس والبثيم والأمفوليا وفطري الماكر وفومنا فاسولاي والريزكتونيا سولاني . كذلك كانت للأجناس التالية النجر وسبورا والينسليوم والالترناريا والاسبيرجلس نيجر ولاسبرجلس نيديولاتس ، هذا بالإضافة إلى فطر السيلوفيسيس برادوكسا قدرة على إصابة جميع ثمار الأصناف المختبرة . وكانت ثمار الصنف زغلول أكثر إصابة من ثمار الصنف حياني وبنت عيشة . للفطريات التالية القدرة على إحداث تبقعات وإصابة الأوراق وهي سيلاقوبيسيس برادوكسا وبتروديلوديا سيبروما ودوبلوديا فونسيوم وكراتوسبيتس بارادوكسا والالترناريا والترناتا وميلانوسبورا زميا وكلاوسبوريم هرباريم بدرجات متفاوتة بين الأصناف المختلفة .

تم إجراء عزل للبكتريا والفطريات والاكثينومايستيات في منطقتي الريزوسفير والفلوسفير للأصناف المذكورة سابقا في أماكن مختلفة من المحافظتين ، وكان تكرار البكتريا العسوية الكروية السالبة والموجبة لجرام أكثر من الأخرى .



كما كان تكرار الفطريات الممرضة مرتفع جدا عن بقية الفطريات المعزولة . بالنسبة للأكتينوميستات لم يعزل منها خلاف جنس الاستريبتومييس .

### توصيات الدراسة :

١. الاهتمام بمكافحة مرض التفحم الكائب على النخيل حيث انه يصيب النخيل أقل من عمر عشر سنوات وينتشر بصورة وبائية في محافظات الدقهلية ودمياط خاصة الصنف زغلول وحياتي ، وينتشر بصورة كبيرة في منطقة بلقاس وفارسكور ودمياط .
٢. الاهتمام بمكافحة مرض اللحة السوداء المتسبب عن *Thielaviopsis paradoxa* حيث ينتشر في منطقة بلقاس والسنبلاوين على صنف زغلول وحياتي وبنت عيشة .
٣. ينتشر مرض سقوط القمة بين النخيل المعمر ويبدو قليل الأهمية بالنسبة للنخيل متوسط العمر والصغير .
٤. انتشار مرض عفن قواعد الأوراق المتسبب عن فطر *Betrodiplodia theobromae* خاصة على الصنف زغلول .
٥. الاهتمام بوسائل تصنيع وحفظ ثمار البلح بوسائل الحفظ المختلفة لتعرضها لمهاجمة العديد من الفطريات خاصة الفطريات المنتجة للسموم الفطرية مثل جنس الاسبرجلس والبنسلیم .
٦. انتشار مرض عفن النورات واهتراء النورات مما يؤدي إلى قلة المحصول المنتج من الثمار خاصة في الصنف زغلول وحياتي .
٧. انتشار مرض أعفان الجذور في النخيل المهمل وعند تحميل محاصيل مختلفة مع النخيل وفي الأراضي الطينية الغدقة عن الأراضي الرملية .
٨. ينتشر مرض تبقع الأوراق في مركزي بلقاس ودمياط بنسب بسيطة ويقل في باقي مراكز المحافظات .
٩. الاهتمام بالعمليات الزراعية والبستانية لنخيل البلح ومكافحة أمراضه النباتية من خلال الاهتمام بالتقليم والتسميد والري والحرث وحرق الأجزاء المقلمة والتي لا تدخل في عمليات التصنيع .
١٠. مكافحة الآفات الحشرية مثل ساق النخيل وحفار ساق السنت وسوسة النخيل وغيرها من الحشرات التي تعطي طريق لإحداث الإصابة بالمسببات المرضية .

١١. عمل ندوات إرشادية لأرشاد المهندسين الزراعيين بالمراكز المختلفة وعمل دورات تدريبية لهم لاتشاء كادر من أخصائي نخيل البلح على مستوى المحافظات وعلى مستوى المراكز ومرشد زراعي في مناطق زراعة نخيل البلح .
١٢. اقتلاع وإزالة النخيل المهمل (البذرة) مجهول الصنف الذي ينمو بغير رعاية في أي منطقة بالصدفة ويكون مصدر للإصابة وانتقال العدوى .
١٣. الاهتمام بعمليات مكافحة البيولوجية باستخدام البكتريا والفطريات والاكثينوميسيتات التي تم عزلها فعلا في منطقتي الريزوسفير والفلوسفير لنخيل البلح وجاري اختبار قدرة هذه الكائنات على مقاومة مسببات المرضية في المعمل تمهيدا لاجراء تجارب عليها في الصوبة والحقل .
١٤. استخدام جميع الوسائل المتاحة من عمليات زراعية مختلفة وعمليات بستانية ومكافحة حيوية والتي من شأنها تقليل استخدام المبيدات لحماية صحة الإنسان والحيوان والحياة البرية .



## الباب الثالث

### المكافحة الكيميائية والحيوية لآفات النخيل والتمور

الفصل الأول : مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة .

الفصل الثاني : تدخين التمور .

الفصل الثالث : مكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور .

الفصل الرابع : مكافحة الميكروبية لآفات النخيل والتمور .



## الفصل الأول

### مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة

\* مقدمة

- \* برنامج مكافحة حشرات التمور المخزونة .
- \* أهم الدراسات عن وسائل مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة .
  - مكافحة بالفورمونات .
  - مكافحة باستخدام الحرارة
  - مكافحة الحيوية .
  - مكافحة باستخدام التعقيم بالأشعاع .
  - مكافحة باستخدام المخنات .

## مكافحة الآفات الحشرية للتمور المخزونة

### مقدمة

ترتبط عملية مكافحة الحشرات التي تصيب التمور بعد جمعها وأثناء تداولها ارتباطاً وثيقاً بعمليات انتاج التمور نفسها ويصعب الفصل بينها ، فالاعتناء بالتمور ووقايتها من الحشرات المخزنية التي تصيبها وهي لا تزال في البستان وجمعها في الوقت المناسب والحفاظ على نظافتها وسرعة نقلها الى أماكن الاستلام بوسائل نقل نظيفة . كل ذلك يساعد على تقليل الاصابة بالحشرات مستقبلاً وخصوصاً إذا حفظت في مخازن نظيفة خالية من الحشرات أو بمعنى آخر إذا تم الحصول على تمور نظيفة خالية أو قليلة الاصابة ابتداء من الحقل ومن ثم تخزينها في مخازن نظيفة .

لإنتاج تمور نظيفة والحفاظ عليها في المخزن يراعى ما يلي :

١. فحص التمور دورياً قبل جمعها للتعرف على اصابتها وتقدير مستوى الاصابة لاجراء المكافحة في التوقيت المناسب وصولاً الى منتج نظيف .
٢. جمع التمور في موعدها لتقليل تعرضها للاصابة الحشرية قدر الإمكان .
٣. عدم خلط التمور الجديدة مع المتساقطة لتفادي تجديد الاصابة .
٤. الاسراع بنقل التمور من البستان الى أماكن الاستلام .
٥. تنظيف المخازن والمكابس وإحكام غلق نوافذ المخزن وتطهيره باستخدام أحد المبيدات الآمنة على الإنسان .
٦. استخدام الحرارة والاشعاع في القضاء على الحشرات في المخزن .
٧. استخدام وسائل المكافحة الحيوية سواء مسببات الأمراض أو الطفيليات والمفترسات .
٨. المكافحة باستخدام الفورمونات .
٩. استخدام المدخنات في البستان أو المخزن .

برنامج مكافحة حشرات التمور المخزونة

لخفض الاصابة الحشرية في التمور في المخزن يجب ملاحظة الخطوات

التالية:

١. فحص التمور وهي على النخلة وبفترة كافية قبل جنيها بصورة دورية للتعرف على إصابتها بأفات التمور الحشرية ولتقدير كثافتها العددية لإجراء مكافحتها في الوقت المناسب كتغطية العذوق أو رشها بالمبيدات الكيميائية المناسبة قبل نقلها إلى المخازن والمكابس بفترة كافية .
٢. إجراء عملية جني التمور في موعدها المحدد للتقليل من فترة تعرضها للإصابة بالحشرات .
٣. عدم خلط التمور الجديدة مع التمور المتساقطة لأن الثمار المتساقطة تصاب عادة بالحشرات وأن التخلص منها قد يساعد على تقليل الإصابة .
٤. الإسراع بنقل التمور من البستان إلى أماكن الاستلام ، وإذا اقتضى الأمر بقائها في البستان لمدة معينة ويفضل تغطيتها بقطعة من القماش ثم معاملتها بمبيد كيميائي موصى به مثل الملاثيون وإن تطلب الأمر تبخر في الحقل تحت الأغشية الخاصة بذلك .
٥. نقل التمور بواسطة وسائل نقل نظيفة .
٦. تنظيف المخازن والمكابس من بقايا التمور من المواسم السابقة وإصلاح النوافذ والشبابيك والأبواب بحيث لا يمكن للحشرات الدخول منها وترش المخازن والمكابس بمبيد الملاثيون ٥٧% بنسبة ٢ - ٤ سم لكل متر مربع وجدرانها وسقوفها بفترة كافية قبل استلام محصول الموسم الجديد أو يحرق الكبريت الزهر بمعدل ٣٠ جرام لكل ١ متر مكعب فراغ في المخازن قبل التخزين .
٧. تنظيم الصناديق المعبأة بالتمور أو الأكياس على هيئة صفوف داخل المخزن مع ترك مجال للمرور ما بين هذه الصفوف لسهولة فحص التمور ما بين فترة وأخرى وإجراء مكافحة إذا تطلب الأمر . أما إذا خزنت التمور على هيئة أكوام بدون عبوات فيلاحظ أيضاً أن تكون هذه الأكوام بصورة تمكن القائمين على أمر هذه المخازن من المرور داخل المخزن بكل سهولة لفحصها والوقوف على حالتها ولتسهيل عملية المكافحة في الموعد المناسب .
٨. التأكيد على عملية الفحص الدوري للتمور لإمكانية إجراء ما يلزم لمكافحتها في الموعد المناسب .
٩. تبخير التمور قبل وبعد الكبس باستعمال مادة بروميد الميثيل بنسبة ١,٥ رطل / ١٠٠٠ قدم تحت الضغط الجوي الاعتيادي لمدة ٢٤ ساعة أو بنسبة ٥٠٠ سم لمدة ثلاث ساعات أو ٧٥٠ سم لمدة ساعتين أو ١٠٠٠ سم لمدة ساعة واحدة لكل

١٠٠٠ قدم من حجم الغرفة تحت التفريغ الهوائي . وعموماً فإن استعمال بروميد الميثيل بنسبة ١ كجم / ٦٢,٣ م من حجم المخزن لمدة ٤ ساعات تحسب درجة حرارة من ١٦ — ٣٢ درجة مئوية كافية لقتل كافة الحشرات .

١٠. تبخير التمرور باستعمال فوسفيد الأيدروجين (الفوستوكسين) لمدة ٣ أيام بمعدل ١,٥ قرص لكل ٢٠م<sup>٢</sup> وتوجد المادة على صورة فوسفيد الألومنيوم ويلزم توفر الرطوبة حتى ينطلق الغاز .

١١. جرت محاولات لاستعمال طرق أخرى لمكافحة حشرات التمرور المخزونة مثل استخدام درجات الحرارة العالية ، فقد وجد أن استعمال درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة ٤ ساعات كافية لقتل ١٠٠% من حشرات التمرور في المخزن ، وأن استعمال درجات الحرارة العالية من ٦٠ — ٧٠ درجة مئوية لمدة ٠,٥ — ٤ ساعات يقتل من ٣٦ — ١٠٠% من يرقات عثة التين و ١٥ — ١٠٠% و ٢٠ — ١٠٠% من يرقات وكاملات الخنفساء ذات الصدر المنشاري ، وأن استعمال درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية قد قتلت ١٠٠% من البيض ويرقات العمر الأول ويرقات العمر الرابع والعداري والحشرات الكاملة لعثة التين في فترات ٢٠ و ١٠ و ٣٥ و ٣٠ و ٢٠ دقيقة على التوالي ، كما يستعمل التفريغ الهوائي أحياناً كعامل مساعد في زيادة سرعة تخلص الغازات المستعملة .

أهم الدراسات عن وسائل مكافحة الآفات الحشرية للتمرور المخزونة  
المكافحة بالفورمونات

قام Ahmead و Ali عام (١٩٩١) بدراسة نشاط الطيران الموسمي لحشرات :

*Ephestia Cautella*

*E. Kuehniella*

*E. Elutella*

*E. Calidella*

*E. Figulilella*

*Plodia interpunctella*

في صومعتين لتخزين التمرور بالعراق وقد أتضح أن جميع أنواع *Ephestia* توجد متزامنة معاً كما يتباين تعداد الحشرات الكاملة للأنواع المختلفة تبعاً لذلك وفي



جميع فترات التخزين فإن جميع الأنواع التي تم دراستها تكون تقريباً نشطة في أكتوبر في الوقت الذي يتم فيه إحضار التمور إلى المخازن لتخزينه وعموماً تنخفض درجة النشاط في أواخر نوفمبر حتى تنعدم في الفترة من ديسمبر - مارس . ويزداد النشاط مرة ثانية في بداية أبريل ويصل إلى قمته في منتصف أبريل حتى منتصف مايو ويستمر حتى سبتمبر . تعذر في فصل الشتاء اصطياد أي أنواع من الحشرات نتيجة للحرارة المنخفضة غير المناسبة للطيران أو نتيجة دخول اليرقات في دور السكون وقد تساعد النتائج المتحصل عليها في دراسات الرصد باستخدام الفورمونات في تحديد التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات الحشرية في المخازن .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٣) بدراسة فورمون التجمع لحشرة خنفساء الثمار الجافة (*Carpophilus mutilatus* (Coleoptera : Nitidulidae) في المعمل وفي أحد مزارع الموالح بولاية كاليفورنيا خلال الفترة من ١٩٩٠ - ١٩٩١ وتفرز الذكور فورمون التجمع الذي يجذب كلا الجنسين ويشمل هذا الفورمون مركبين من المركبات الهيدروكربونية هما :

1- (3E, 5E, 7E)-5-ethyl-7methyl-3,5,7-undecatriene

2- (3E, 5E, 7E)-6-ethyl-4-methyl-3,5,7-decatriene

وتتبع هذه المركبات بنسبة ١٠ : ١ كالوري أي ٥ نانوجرام / لكل ذكر متغذي يومياً . وجميع الجرعات المختبرة من هذه المركبات الهيدروكربونية في حدود ٠,٠٣ - ٣ نانوجرام كانت أكثر جاذبية عن المقارنة وذلك في اختبارات أنفاق الريح Wind tunnel tests ولكن ليس هناك دلالة أو علاقة تنشيطية بين المركبين هناك تنشيط ملحوظ بين الفورمون ونوع الغذاء في صورة زيادة مستوى الجذب تحت الظروف الحقلية وقد وجد أن المصائد المزودة بمخلوط من (7-ndecatriene) , 3.5-ethyl-7-methyl-3,5,7-undecatriene مع مادة متخمرة من القمح تجذب حوالي ٢٢ مرة أكثر من استخدام المواد المتخمرة وحدها وأكثر ٢٩٥ مرة من استخدام المركبات الهيدروكربونية وحدها . وجد أن المواد المتطايرة التي تم جمعها من الذكور تحتوي على ٣ مركبات أوكسيجينية تغيب في الإناث . أحد هذه المركبات عبارة عن مركب Tetradeccanal (كالوري ٥ نانوجرام / ذكر / يومياً) ولم يحدد بعد تركيب المركبين الآخرين (٠,٨ - ١,١ نانوجرام / ذكر / يومياً) .

قام Cosse وآخرون عام (١٩٩٤) بتعريف مركبات متطايرة منبعثة من فطر يصيب التمر وذلك باستخدام مسجل Gc- electroantennographic recordings وهذه المركبات هي

(Ethylhexanoate - Ethanol - Acetaldehyde 2-Phenylethanol) .

أظهرت نتائج التقييم الحيوي باستخدام نفق الريح أن مركب Ethylhexanoate قادر على تنبيه الطيران والاستقرار على مصدر به إناث ملقحة لحشرة *Ectomyelois ceratoniae* وأن إضافة كل من الإيثانول والاسيتالدهيد إلى مركب الإيثيل هكسانوات يؤدي إلى زيادة الجذب لمستوى يقارب مثيله الموجود في التمر - ولم تظهر أي تأثيرات عند إضافة مركب 2-Phenyl ethanol عند التركيز المختبر . توضح النتائج المتحصل عليها أن مركب Ethyl hexanoate هو منبعه شمي سائد ويجذب الإناث الملقحة لحشرة *E. ceratoniae* ويمثل مركب جديد كجاذب لحشرات حرشفية الأجنحة .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٤) بدراسة تأثير جرعة الفورمون وارتفاع المصيدة على فعالية فورمون التجمع لحشرات خنفساء الثمار الجافة وهي : *Carpophilus mutilatus* , *C. hemipterus* تحت ظروف الحقل على صنف نخيل (دجلة نور) في جنوب كاليفورنيا . وقد أشار إلى أن فورمون حشرة *C. mutilatus* هو عبارة عن مخلوط من :

(3E, 5E, 7E)- 5-ethyl-7-methyl-3,5,7-undecatriene

(3E, 5E, 7E)-6-ethyl-7-methyl-3,5,7-decatriene.

وذلك بنسبة ١٠٠ : ٦ ، ١٠٠ : ٧ عامي ١٩٩١ ، ١٩٩٢ على الترتيب وبالنسبة لحشرة *C. hemipterus* فكان المخلوط بنسبة ١٠٠ : ١١ ، ١٠٠ : ٣ ، ١٠٠ : ٣١ ، ١١ : ٨ عامي ١٩٩١ ، ١٩٩٢ على الترتيب وكانت مكونات المخلوط هي :

(2E, 4E, 6E, 8E)-3,5,7-trimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-3,5,7-trimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-7-ethyl-3,5-dimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene.

(2E, 4E, 6E, 8E)-7-ethyl-3,5-dimethyl-2,4,6,8-dedecatetraene

تعتبر حشرة *Carpophilus mutilatus* من أكثر أنواع خنافس الثمار الجافة إنتشاراً . وقد تم اصطياد أكثر من ١١٤٠٠٠ حشرة في مدة ٣ أيام . بالنسبة لهذه الحشرة فقد وجد أن جرعات الفورمون ٥٠ - ١٥٠٠٠ Ig تعتبر أكثر جاذبية عن المقارنة . ويزداد تعداد الحشرات المصابة بزيادة جرعة الفورمون وكانت كفاءة المصيدة اعلى ما يمكن عند وضعها على ارتفاع ٣ متر مقارنة بمثلتها على ارتفاع ٠,٣ متر . من الجدير بالذكر أن خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *Carpophilus hemipterus* اجتذبت الى الفورمون مع جميع الجرعات التي تراوحت بين ١٥ - ١٥٠٠٠ Ig . بالإضافة الى ذلك فإن أنواع *Urophoirus humeralis* , *C. mutilatus* , *C. obsoletus* تتجذب الى فورمون *C. hemipterus* وعموماً فإن الأنواع الأربعة تتجذب بدرجة عالية مع الجرعات الكبيرة من الفورمون . بالنسبة لفورمون خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين *C. hemipterus* (تركيز ١٥٠٠ Ig) عند ارتفاعات بين ٠,٣ - ٣ متر فإن معدل اصطياد *C. obsoletus* , *C. mutilatus* , *C. hemipterus* يزداد بازدياد ارتفاع المصيدة ولكن بالنسبة لحشرة *U. humeralis* فإن أعدادها تزداد كلما قربت المصيدة من الأرض .

قام Bartelt وآخرون عام (١٩٩٥) بعمل مخاليط من فورمونات التجمع لثلاثة أنواع من خنافس الثمار لجافة *nitidulid species* وهي :

*Carpophilus hemipterus*, *Carpophilus mutilatus*, *Carpophilus freemani*

وتم تقييمها كطعوم في مصائد بحدائق النخيل في جنوب كاليفورنيا . تم عمل مخلوط من ثلاثة فورمونات ومخلوط آخر من فورمونين وقورنت هذه المخاليط بالفورمون منفرداً وأضيف خبز القمح المتخمّر مع كل المعاملات الفورمونية كمنشط. لوحظ أن كل نوع اجتذب بشدة للفورمون الخاص به وكان ارتباط تخصص النوع بالفورمون الخاص به عالي جداً . عموماً فإن استجابات الفورمونات لأنواعها عالي جداً . يمكن القول أن الاستجابات للفورمونات داخل الأنواع لا تثبط بوجود الفورمونات . لكن وجد مع حشرة *C. freemani* أن مخلوط الثلاث فورمونات يكون معنوياً أقل جذباً عن الفورمونات المستخلصة من الأنواع منفردة .

#### المكافحة باستخدام الحرارة

قام Donahaye وآخرون عام (١٩٩١) بدراسة تأثير الحرارة المنخفضة على معدلات موت نوعين من حشرات خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus* في التمر المخزنة وهما *C. mutilatus* , *C. hemipterus* تحت ظروف المعمل



وقد أظهرت النتائج أنه عند درجة حرارة صفر - ٥,٥ درجة مئوية فإن وقت التعريض اللازم لقتل آفات المنتجات المخزونة يطول وتعتبر العذارى أكثر الأطوار مقاومة ويحتاج الأمر لفترة تعريض حوالي ٩٠ ساعة حتى يمكن الحصول على نسبة موت ٩٩% وعلى درجة حرارة ١٠,٥ درجة مئوية فإن معدلات موت كلا النوعين تكون سريعة وتعتبر العذارى أكثر الأطوار مقاومة حيث يصل الوقت الكافي لقتل ٩٩% من الأفراد حوالي ١٠,٣٥ ساعة ويصل على درجة ١٨,٥ درجة مئوية إلى ٢,٢٥ ساعة .

### المكافحة الحيوية

أجريت بعض الدراسات الحقلية في مصر عام (١٩٩١) بغرض دراسة تأثير بعض المبيدات الكيميائية والميكروبية الحشرية وكذا تأثير تغطية العذوق على مستوى الإصابة بحشرة دودة البلح العامري *Cadra sp* بالوادي الجديد كما استخدم المبيد الميكروبي SAN 4151 وهو مستحضر بكتريا الباسيلس *Bacillus thuringiensis* ومبيد الكارباميل (السيفين) ٨٥% مسحوق قابل للبلل ومبيد التتراكلور فينفوس ٥٠% قابل للبلل وبعض طرق المكافحة الطبيعية وقد أظهرت النتائج أن مركبات الجاردونا ، SAN 4151 والسيفين تعمل على خفض تعداد حشرة *Cadra* بمعدلات ٩٧,٣٥ ، ٩٦,٨ ، ٧١,٤٤% على الترتيب كما أن تغطية عذوق التمر بشبك البلاستيك أو تغطيتهم بأوراق الحشائش لا تعطي مستوى كافي من المكافحة .

قام Dhouibi عام (١٩٩٢) بدراسة تأثير الباكثوسيين (بكتريا *Kurstaki* *Bacillus thuringiensis*) على يرقات *Ectomyelois ceratoniae* في مزارع النخيل بتونس وقد وجد أن المعاملة لم يكن لها تأثير قاتل على اليرقات ولم تحقق نسبة الإبادة على العمر اليرقي الأول أكثر من ١٧,٣% والعمر اليرقي الثاني ٣,٤٤% ولم تكن هناك نسبة إبادة تذكر على يرقات العمر الثالث وذلك بعد ١٥ يوم من المعاملة وكانت نوعية التمر أعلى في المناطق المعاملة ولم تكن لهذه المعاملة أي تأثير على التطفل بحشرة *Phanerotama flavitestacea* .

ذكر دوهابي وجيماز عام (١٩٩٦) أن استخدام المستحضر البكتيري (الباكثوسيين) ومستحضر بكتريا *Bacillus thuringiensis* وطفيل *Habrobracon hebetor* لمكافحة حشرة *Ectomyelois ceratoniae* التي



تصيب التمور في المخازن قد حققت نجاحا كبيرا وخاصة مع استخدام الوسيطتين معا.

أشار خوالديه وآخرون عام (١٩٩٦) بأن حشرة *Ectomyelois ceratoniae* تعتبر من أخطر آفات أشجار نخيل التمور في الواحات التونسية . وتعزي صعوبة مكافحة هذه الحشرة بالمكافحة الكيميائية الى تعدد عوائلها وانتشارها في مناطق جغرافية مختلفة وتبدو المكافحة البيولوجية من أفضل الوسائل للتحكم في تعداد هذه الحشرة . قد تم إطلاق طفيل البراكون *Phanerotoma ocularis* لأول مرة في منطقة توزر Tozeur بجنوب تونس . كانت النتائج المتحصل عليها مشجعة للبحث عن أعداء حيوية أخرى لمكافحة آفات النخيل الحشرية .

### المكافحة باستخدام التعقيم بالأشعاع

درس السيد وباعشن عام (١٩٨٢) بالمملكة العربية السعودية إمكانية إياداة الحشرات التي تصيب التمور باستخدام أشعة جاما . حيث عرضت التمور السليمة والمصابة - صنفى الصفاوي (أهم أصناف المدينة المنورة) والسكرية (أهم أصناف المنطقة الوسطى) - بحشرات خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري ودودة البلح الكبرى أو سوسة التمر ودودة البلح الصغرى لجرعات صفر ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٥٠ كيلوراد من أشعة جاما الصادرة من الكوبالت ٦٠ بتركيز ١,٢٥ × ١٠ راد / ساعة ، ثم خزنت الثمار تحت ظروف الغرفة العادية (٢٠ - ٣٥ درجة مئوية ، ٨٥ - ٩٠% رطوبة نسبية) في أكياس من القماش لمنع إعادة إصابتها بالحشرات . وقد وجد أن الجرعة ٢٥ كيلوراد تمنع كلية تكشف البيض واليرقات والعدارى الى الطور الذي يليه الى جانب انها قاتلة للطور الكامل للحشرة بالثمار . لم تحدث هذه الجرعة أي تغيير معنوي بالقيمة الغذائية للثمار المعاملة بالأشعة مقاسة بالتقدير الكمي والنوعي للكربوهيدرات والبروتين والأحماض الأمينية عقب التعرض للأشعة مباشرة وذلك على فترات ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ شهرا من تخزين الثمار المعاملة تحت الظروف السابقة - وكذلك أيدت الاختبارات الحسية أن جرعات الأشعة حتى ٢٥ كيلوراد لم يكن لها أي تأثير يذكر على المذاق والطعم والرائحة للثمار المعاملة .

قام أحمد (١٩٨٩) في العراق باستخدام وسيلة تعقيم ذكور حشرة *Ephesia calidella* ، واستجابت الذكور المرباه معمليا والتي تم إطلاقها للمصائد التي تحوي إناث غير ملقحة في مزارع النخيل عام ١٩٨٥ حيث انخفض التعداد معنويا عند تشيع الذكور بجرعة مقدارها ٣٠ كيلوراد وفي عامي ١٩٨٦ ، ١٩٨٧ لم تختلف الاستجابة معنويا حتى مع جرعة ٤٠ كيلوراد ولم يكن هناك فروق معنوية

بين قدرة الإناث المشعة والطبيعية للأنجذاب للذكور كما أمكن تخليق فورمون يجذب كل من الذكور والإناث بدرجة متساوية .

أشار الطويل وآخرون عام (١٩٨٩) إلى إمكانية إحداث العقم الوراثي لحشرة *Ephesia cautella* ضمن برنامج مكافحة آفات التمور باستخدام الإشعاع وقد أوضحت الدراسات الأولية على ٥ سلالات معملية وجود اختلاف وراثي في الحشرة الكاملة وذلك على هيئة اختلاف تكوين الجناح الأمامي للحشرة الكاملة وعند تعريض الذكور لجرعة من أشعة جاما قدرها ٠,٢ KGY وتزاوج الذكور المعاملة مع إناث طبيعية انخفضت نسبة الفقس بشكل معنوي مقارنة بغير المعامل وقد ظهرت اختلافات بين السلالات الخمسة وأوضحت النتائج أن الجيل الأول لجميع السلالات كان جيلا عقيما عند تزاوج الذكور العقيمة مع الإناث العقيمة . بينما تكون نسبة العقم ٥٠% عند تزاوج الذكور F1 مع الإناث الطبيعية . بينما تنخفض الخصوبة عند تزاوج الإناث F1 مع الذكور الطبيعية وتتم دورة تكوين الحيوانات المنوية طبيعيا في ذكور F1 والتي تم تشيع أباتها ويظهر في الحيوانات المنوية الأولية تضاعف ونقل كروموسومي .

قام أحمد وآخرون عام (١٩٨٩) بتعريض أكياس البولي إيثيلين المعبأة بالتمور لجرعة إشعاع قدرها ١ كيلوجرام والتخزين لمدة عام على درجات ١٠,٥ - ١٥,٥ - ٢٠,٥ درجة مئوية إضافة إلى درجة حرارة الغرفة . ووجد أن هذه الجرعة وحدها غير فعالة في مكافحة آفات التمور مع العلم بأن التعريض للإشعاع مع درجة الحرارة المنخفضة أعطت حماية كافية لمدة عام . كما أن تخزين التمور في أكياس بولي إيثيلين ملونة يحمي ألوانها كما يحمي حمض الاسكوربيك مقارنة بالأكياس الشفافة خلال التخزين .

أوضح أحمد وآخرون عام (١٩٩٤) بالعراق إمكانية استخدام ذكور غير قابلة للخلط سيتوبلازميا (IM) نوع التزاوج A لوقف تعداد حشرة *Ephesia cautella* (B) حينما تكون نسبة الاطلاق (٨٠ : ١ : ١) (A ذكور : B إناث) على الترتيب وقد نجحت هذه النسبة تماما في حماية التمور المكشوفة ضد الإصابة بالسلالة (B) في المخزن . وقد استمر هذا التأثير حوالي ٢٣٠ يوم وتغطي هذه الفترة معظم فترة التخزين التجاري للتمور . ويعتقد أن الذكور (A) تنافس بشكل منخفض ذكور السلالة الطبيعية (B) .

قام Ignatowicz وآخرون عام (١٩٩٤) في العراق بمعاملة التمور الجافة المعبئة بغاز برومور الميثيل وجرعة من الأشعاع مقدارها ٠,٧١٥ كجراي ، ٠,٤٥٥ كجراي لمدة أكثر من ٧٥ ساعة على درجة حرارة ٤٠,٥ درجة مئوية ثم أرسلت بالطائرة إلى وارسو ببولندا لتقييم كفاءة هذه المعاملات . ووجد أن برومور الميثيل كان أكثر كفاءة مقارنة بالتعرض لأشعة جاما إذا لم يؤخذ في الاعتبار أثرها التعقيمي وإذا كانت نسبة الموت هي العامل المحدد أما إذا أخذ في الاعتبار الفعل التعقيمي فإن التعرض لأشعة جاما يكون أكثر كفاءة .

### المكافحة باستخدام المدخنات

قام حجازي وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية بإجراء تجارب استخدام المدخنات الفستوكسين (٢,٢ مجم / لتر) ، سيانيد الهيدروجين (٣,١ مجم / لتر) وبروميد الميثيل (١٠,٧ مجم / لتر) على التمور المصابة وتأثير ذلك على الكائنات الحية داخل وخارج التمور مقارنة بتمور غير معاملة . استخدم في هذه التجارب أنواع التمور روثان - سكري - أم كيبار - خضرة - رشوديا وأم خشب ، وفي جميع الأنواع كان عدد الكائنات الحية على السطح الخارجي للتمور أكثر من أعدادها بالداخل . عزلت من التمور فطريات ، *Sacharomyces Sp.* ، *Aspergillus flavus* ، *Alternaria Sp.* ، *A. niger* ، *Penicillium Sp.* ، *Rhizopus Sp.* ولقد ظهر انخفاض محسوس للكائنات الحية باستعمال المدخنات على وبداخل التمور ، وكان بروميد الميثيل أكثر المدخنات كفاءة في التأثير على الكائنات الحية المرتبطة بالتمور .

درس عبد المنعم وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية تأثير ثاني أكسيد الكربون على آفات التمور المخزونة لعدة أصناف هي (روثان - سكري - شاجرا - أم كيبار - خضرة - رشوديا - أم خشب) تحت الظروف المعملية وكانت هذه الآفات ثلاث حشرات تابعة لرتبة غمدية الأجنحة هي *O. metcator* ، *Oryzaephilus surinamensis* ، *Tribolium confusum* و ثلاث حشرات تابعة لحرشفية الأجنحة هي : *Cadra calidella* ، *Anagasta sp.* ، *C. cautella* ، وأربعة أنواع من الفطريات هي : *Alternaria flavus* ، *Aspergillus niger* ، *Saccharomyces sp.* ، *Rhizopus sp.* - ونوعين غير معروفين من البكتريا (مستعمرات صفراء وقرمزية) وقد وجد أن تعريض التمور في غرف مغلقة مشبعة بغاز ثاني أكسيد الكربون تسببت في قتل جميع الحشرات بعد ٤٨ ساعة ، ووجد أن الجرعة اللازمة من ثاني أكسيد الكربون لقتل ٥٠% من حشرات *T. confusum*



هي ١٤,١٧ ساعة . وقد بلغت النسبة المئوية لسمية ثاني أكسيد الكربون ضد الفطريات على السطح الخارجي للتمور ٥٠,٢ - ٩٥,٩ بالداخل ٥٠,٧ - ١٠٠% ، بينما بلغت النسبة المئوية لقتل البكتيريا على السطح الخارجي ٢٥,١ - ٩٣,٧ وبداخل التمور ٩٣,٤ - ١٠٠%.

قام عبد المنعم وآخرون عام (١٩٨٦) بالمملكة العربية السعودية باختيار ثلاثة من المدخّنات هي (فستوكسين ، سيانيد الهيدروجين ، بروميد الميثايل) تحت درجة حرارة (٢ درجة مئوية) ودرجة حرارة تخزين (-١٥ ، ٥ درجة مئوية) ضد الحشرات التي تصيب سبعة من التمور المخزونة وهي (روثان - سكري - شحري - أم كبار - خضرة - رشوديا - أم خشب) . تم حصر الحشرات التي تصيب التمور المخزونة وتعريفها حيث سجلت ثلاث حشرات تابعة لرتبة حرشفية الأجنحة وأخرى تابعة لغمدية الأجنحة منها : *Tribolium confusum* ، *Oryzaephilus surinamensis* ، *cadra cautella* . كان الصنفين خضري ، رشوديا من أكثر الأصناف إصابة بالحشرات بينما كان الصنف أم خشب أقلها إصابة. أدى تدخين جميع أصناف التمور بالثلاث مدخّنات المذكورة إلى زيادة الحشرات بنسبة ١٠٠% بعد ٢٤ ساعة وكان الزمن اللازم لقتل ٥٠% من حشرات *T.confusum* هو ٢,٣ ، ٢,٧ ، ٣,٦ ساعة بالمدخّنات فوستوكسين ، بروميد الميثايل ، سيانيد الهيدروجين على التوالي وأيضا أدى التسخين الجاف على درجة حرارة ٥٥ مئوية إلى قتل ١٠٠% من حشرات *T.confusum* على التمور صنف أم خشب بعد التعريض للحرارة لمدة ٤٥ دقيقة ، بينما بلغت نسبة القتل للحشرات التي تصيب الصنف سكري وأم كبار إلى ٢٨,٩% ، ٢٠,٦% على التوالي إلا أنه بعد تعريض جميع أصناف التمور لدرجة الحرارة المذكورة لمدة ٩ دقيقة أدى إلى قتل جميع أنواع الحشرات ، أما عند تخزين التمور على درجات الحرارة المنخفضة (١٥ درجة مئوية) لمدة ٦ ساعات فقد أدى ذلك إلى قتل جميع الحشرات . وعلى درجة حرارة ٥ درجة مئوية ولمدة ٣٠ ساعة أدى إلى قتل ٤٢,٣ - ٨٤% .



## الفصل الثاني تدخين التمور

\* مقدمة :

- \* طرق تجهيز وتداول مواد التدخين .
- \* طرق استعمال مواد التدخين .
- \* العوامل المحددة لنجاح عملية التدخين .

أهم مواد التدخين :

- أولا : مشتقات الميثان .
- ثانيا : مشتقات الايثان .
- ثالثا : مشتقات البروبان .
- رابعا : مواد تدخين متنوعة .

المشاكل التي تواجه القائمين بعملية التدخين .

تأثير مواد التدخين على الحشرات :

- \* العوامل التي تؤثر على درجة سمية الغاز للحشرات .
- \* الحساسية النسبية في حشرات المخازن للمدخنات .
- \* العوامل الواجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين .

## تدخين التمور

### مقدمه :

يعتبر تدخين التمور من أفضل الطرق العلاجية للقضاء على حشرات التمور المخزونة بجميع أطوارها . ويلزم إجراء عملية التدخين أثناء التخزين أو في البستان . وعموما فإن عملية التدخين لا تمنع احتمال إصابة التمور في المستقبل حيث أن أثرها ينتهي بإنهاء فترة المعاملة وعلى ذلك وحتى نحصل على وقاية تامة للتمور يلزم تكامل المكافحة العلاجية إلا إذا كان هناك احتياطات كاملة لعدم وصول أي إصابة حشرية إلى المخزن بعد إتمام عملية التدخين وهذا محال . تعتبر عملية التدخين من أعقد عمليات المكافحة وأكثرها خطورة وهي تحتاج إلى دراية وخبرة خاصة . ومن الضروري لأهمية الموضوع أن نتعرض لعملية التدخين بشكل عام مع التركيز على تدخين التمور .

### طرق تجهيز وتداول مواد التدخين :

تختلف طرق التجهيز والتداول حسب الخواص الطبيعية وطريقة استعمال مادة التدخين ويمكن تقسيمها حسب طريقة تداولها إلى :

١. مواد سائلة : مثل ثاني كبريتور الكربون ويجري تداوله على حالة سائلة ويتم توزيع الغاز عند الاستعمال بالرش .
٢. مواد غازية : مثل برومور الميثيل وحامض الايدروسيانيك ويجري توزيع الغاز عند الاستعمال برفع الضغط عن السائل .
٣. مواد صلبة : يجري تداولها على صورة مسحوق أو أقراص وذلك في الحالات التي يتم فيها تفاعل المادة الصلبة مع الرطوبة الجوية فينفرد الغاز السام مثل حامض الايدروسيانيك (يباع على صورة سيانور الكالسيوم) وغاز الفوسفين (يباع على صورة فوسفيد الألومنيوم) .
٤. مواد تحضر أثناء عملية التدخين : مثل غاز حامض الايدروسيانيك الذي يحضر من سيانور الصوديوم مع حامض الكبريتيك والماء بنسبة ( ١ كجم : ١,٥ لتر : ٣ لتر) .

## طرق استعمال مواد التدخين :-

أولا : التدخين تحت الضغط الجوي العادي

يتم استعمال الغاز تحت الظروف الآتية :

١. التدخين في المخازن : وفيها يتم تدخين التمور في خلايا خاصة محكمة مجهزة ميكانيكيا لهذا الغرض .

٢. التدخين في الحجر : وتكون مجهزة بمواصفات خاصة لإحكام القفل (تبنى من الطوب وتبطن من الداخل بطبقة من المصيص كما تجهز بمراوح كهربائية لتوزيع الغاز) .

٣. التدخين في صناديق خشبية : وهي مصنوعة من الخشب المبطن بالزنك ومعدة بغطاء محكم وتستخدم لتدخين الطرود الصغيرة .

٤. التدخين تحت المشععات : يتم ذلك برص أكوام التمور في رصات ذات حجوم معينة بحيث يمكن تغطيتها بمشععات غير منفذة للغاز يطلق من تحتها مادة التدخين — وبعد انتهاء المدة المقررة للعملية تزال المشععات للتهوية .

ثانيا : التدخين الفراغي :

تجرى عادة في الحجر الزراعي الجمركي في الحالات التي تتطلب السرعة حيث تتم في اسطوانات حديدية محكمة سميكة الجدار متصلة بمضخة تفريغ . وتمتاز هذه الطريقة بتخفيض الفترة اللازمة للتعرض للغاز (تتراوح بين ١٢ — ٢٤ ساعة في حالة التدخين تحت الضغط الجوي العادي بينما تتراوح بين ٢ — ٤ ساعات في حالة التدخين الفراغي) ويرجع ذلك الى أن نقص الاكسجين في الفراغ المعامل يساعد على اسراع عملية تنفس الحشرات وبالتالي سرعة التقاطها للغاز وتسممها به كما ان للضغط المنخفض تأثير ميكانيكي قاتل للحشرة .

## العوامل المحددة لنجاح عملية التدخين :

١. سرعة تبخير مادة التدخين : يلزم أن تتحول مادة التدخين الى الصورة الغازية بأسرع ما يمكن ويتوقف ذلك على درجة غليان المادة وعليه تنقسم مواد التدخين الى مواد سريعة البخر (ذات درجة غليان منخفضة) مثل غاز برومور الميثايل ومواد بطيئة البخر (ذات درجة غليان مرتفعة) مثل ثاني كبريتور الكربون ورابع كلوريد الكربون . والحالة الأولى مرغوبة في التدخين الفراغي والحالة الثانية تفضل في تبخير أكوام التمور .

٢. سرعة الانتشار والتخلل : تتوقف كفاءة العملية على سرعة انتشار الغاز وتخلله للمواد المعاملة .

#### أ. الخواص الطبيعية للغاز : مثل :

١. درجة التطاير : فالمواد السريعة التطاير (برومور الميثايل) تعتبر سريعة الانتشار بينما المواد بطيئة التطاير (ثاني كبريتور الكربون) تعتبر بطيئة الانتشار.

٢. الوزن النوعي للغاز (الكثافة) : سرعة الانتشار تتناسب عكسيا مع الكثافة .

٣. درجة ذوبان الغاز في السوائل : يراعى تجنب استعمال الغازات السهلة الذوبان في السوائل التي قد تكون موجودة في المواد المعاملة فذوبان غاز حامض الايدروسيانيك في الماء لا يرجح استعماله في تدخين التمور .

#### ب. الامتصاص :

وهو عبارة عن كمية الغاز التي يمكن للجسم الصلب أن يأخذها عند تعرضه للغاز . وتحدث عملية الامتصاص ببطء شديد أثناء عملية التدخين وتكون نتيجتها إزالة بعض جزيئات الغاز من فراغ التدخين مما يعوق عملية الانتشار والتخلل للغاز في المواد المعاملة علاوة على إنه يؤدي الى نقص في تركيز الغاز اللازم لقتل الآفة. والامتصاص نوعين :

١ - امتصاص طبيعي أو سطحي **Physical adsorption** وهو يزول بزوال المؤثر (حيث يبديء الغاز الممتص في الانتشار من المادة المعاملة بعد انتهاء عملية التدخين وبدء عملية التهوية) ودرجة الحرارة أهمية كبيرة في سرعة خروج الغاز حيث يمكن الاسراع في التخلص من الغاز الممتص برفع درجة حرارة المواد المعاملة .

٢. امتصاص كيميائي **Chemosorption** ويقصد به الحالة التي يتفاعل فيها الغاز مع مكونات المادة المعاملة مكونا مركب كيميائي . التفاعل هنا غير عكسي أي أن الغاز يفقد نهائيا داخل المادة المعاملة ولا يزول بزوال المؤثر ويتناسب طرديا مع الحرارة ومثال ذلك تفاعل حامض الايدروسيانيك مع المواد الغذائية المحتوية على نسبة عالية من السكر .

٣. قياس الجرعة والتركيز : الجرعة هي كمية الغاز المستعملة عند بدء عملية التدخين . ويعبر عنها غالبا بوزن مادة التدخين بالنسبة لحجم الفراغ المعامل



(جم/م<sup>3</sup> أو أوقية / ١٠٠٠ قدم<sup>3</sup>). أما التركيز فهو عبارة عن كمية الغاز الموجودة فعلا في فراغ التدخين في أي مكان مختار وبعد فترات معينة من بدء العملية . وهذا التركيز يقل دائما عن الجرعة المستعملة وذلك نتيجة لتسرب الغاز أو فقدته بالامتصاص . على ذلك يمكن القول أن الجرعة دائما معروفة. أما التركيز فهو غير ثابت وعليه تتوقف عملية إبادة الآفة لذلك يلزم دائما تقديره .

٤. درجة الحرارة : تلعب الحرارة دورا هاما في نجاح العملية من حيث تأثيرها على العوامل الآتية :

أ. التأثير على سمية الغاز : حيث تزداد السمية بارتفاع الحرارة (نتيجة لزيادة نشاط الحشرة) .

ب. التأثير على معدل امتصاص المواد المعاملة للغاز : حيث أن معدل الامتصاص الطبيعي يقل بارتفاع الحرارة وبذلك تتوفر أكبر كمية ممكنة من الغاز الحر لقتل الآفة . أما الامتصاص الكيماوي فهو يزداد بزيادة الحرارة .

ج. التأثير على سرعة انتشار الغاز : حيث أن جزيئات الغاز تكون عادة أكثر حركة ونشاطا بارتفاع الحرارة مما يؤدي إلى زيادة سرعة الانتشار.

٥. اتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد أخطار الحريق والتسمم :

أ. منع اقتراب الأهالي من أماكن التبخير بوضع علامات محذرة .

ب. يستعمل القائمون بالعمل أقنعة واقية من الغازات .

أهم مواد التدخين :

أولا : مشتقات الميثان :

وهي تشمل أكثر الغازات استعمالا مثل غاز حامض الايدروسيانيك — برومور الميثيل وثاني كبريتور الكربون — رابع كلوريد الكربون — الكلوربيكرين .

حامض الايدروسيانيك : HCN Hydrogen cyanide ..

عرفت هذه المادة من قديم الزمان كسم قوي ، فقد استعملت قداماء المصريين والرومان كسم للانسان بعد استخراجة من بذور الخوخ، واول استعماله بكثرة في اعمال مكافحة الحشرات كان في كاليفورنيا في تدخين اشجار الموالح تحت الخيام

سنة ١٨٨٦ لمكافحة الحشرات القشرية وتم تحضيره لهذا الغرض بطريقة القدر (بتأثير الحامض على املاح السياتور) اما الآن فالغاز السائل المعبأ في اسطوانات حديدية هو الاكثر شيوعاً في الاستعمال. كما يستعمل الغاز بكثرة في تدخين البواخر والمنازل والمخازن والمطاحن والصوامع .. إلخ . يباع الآن على صورة مستحضرات من سياتور الكالسيوم أو على صورة ممّصة في مواد حاملة غير فعالة (ورق كرتون مسامي) ومحفوظة في علب صفيح .

#### خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز عديم اللون على درجات حرارة فوق ٢٦م وله رائحة غير كريهة (تشبه رائحة اللوز المر) .
٢. ابخرته كثافتها أقل من كثافة الهواء (أو مقاربة له تقريبا) على درجة حرارة الغرفة العادية (٩٣) .
٣. السائل قابل للاشتعال وكذلك الغاز قابل للاشتعال في الهواء عند وجوده بتركيز ٥,٦-٣٩,٨ % من حجم الهواء .
٤. الغاز قابل للذوبان في الماء بجميع النسب وينتج عن ذلك حامض ضعيف ، وأملاحه غير ثابتة في وجود الرطوبة حيث تتحلل وينتج عنها الغاز .

#### مميزاته كغاز للتدخين :

١. الغاز سهل الامتصاص في المواد العضوية المعاملة به خصوصا المسامية منها مثل الدقيق مما يعيق عملية انتشاره وخاصة على درجات الحرارة المنخفضة وينفرد الغاز بعد مدة إذا لم يحدث تفاعل بينه وبين المادة العضوية (كما في حالة المواد المحتوية على مواد سكرية حيث ينتج عن التفاعل مواد سامة)
٢. تمتص النباتات الحية المعرضة للغاز كميات كبيرة وخاصة في حالة ارتفاع درجة الرطوبة مسييا ضررا شديدا بها - وجود كمية من النحاس على النبات أثناء العملية تزيد من الضرر الناتج حيث يعتقد تكون مركب سام .
٣. درجة خطورته : الغاز شديد السمية للإنسان سريع المفعول وقد يحدث امتصاص للغاز خلال المسام الجلدية . ويسبب شدة الخطورة الغاز عند استعماله ولعدم إمكان تميزه بالرائحة (خصوصا في التركيزات المنخفضة) تخطط معه أحيانا بعض الغازات المحذرة (التي يجب أن تكون ذات رائحة مميزة جدا أو تسبب بعض التهيج في الأنسجة عند استنشاقها مثل الكلوروبيكرين الذي يسبب التدميع والكحة) . وهو يعتبر واحدا من الغازات التي يجب الكشف عن آثاره في الأماكن

المعاملة بعد عمليات التدخين للتأكد من خلو المكان منه وذلك للخطورة الشديدة التي قد تتجم عنه ، ويستعان على ذلك بأوراق اختبار تغمس في محاليل معينة حيث تعطي ألوانا معينة عند التعرض للغاز .

### برومور الميثايل (Methyl Bromide (CH<sub>3</sub>Br

يعتبر الغاز الوحيد لمركبات الميثان الأحادية الهالوجين ذو القيمة العالية في هذا الميدان — وقد انتشر استعماله منذ سنة ١٩٣٧ لمميزاته العالية — وهو يباع تجارياً في أسطوانات حديدية على حالة سائل تحت ضغط مرتفع . الوزن الجزيئي ٩٩,٩٥ . الاسم الكيماوي بروموميثان وهو من أهم الغازات المستخدمة في تدخين المواد الغذائية والتمور بصفة خاصة . هناك اتجاه لإيقاف استخدامه لخطورته على النظام البيئي اعتباراً من عام ٢٠٠٥ .

#### خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز على درجة الحرارة العادية ، ودرجة غليانه ٤,٥ م° (وهو في ذلك أقل من أي غاز مستعمل في عمليات التدخين ، باستثناء غاز ثاني أكسيد الكبريت) . والغاز عديم اللون وله رائحة خفيفة مقبولة .
٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ٣,٣٧ على درجة ٢٠ م° ، ٢٦٠ مم زئبق) غير قابل للاشتعال في الهواء (وقد استعمل في اطفاء الحرائق) وهو يشتعل فقط عند وجوده في الهواء بنسبة ١٣,٥ - ١٤,٥ % في وجود شرارة كهربائية .

#### مميزاته كغاز للتدخين :

١. درجة سميته عالية لا تقل عن أقوى الغازات السامة (حامض الايدروسيانيك — والكوروبيكرين) .
٢. له قابلية انتشار كبيرة خلال المواد الغذائية المعاملة وخاصة المسامية منها وذلك راجع إلى بطء امتصاصه في المواد العضوية ولذلك أصبح يستعمل بكثرة في تدخين الحبوب والدقيق والفواكه المجففة والتمور . غير أنه لسرعة انتشار الغاز فإن احتمال تسربه من الشقوق أو الفتحات أكبر من غيره وعلى ذلك يعتبر أكثر كفاءة عند التدخين في الحجر المقفلة تماماً .
٣. أقل ضرراً على النباتات الحية عن غيره من الغازات السامة ولذلك يستعمل بنجاح في تدخين الفواكه والخضروات والبذور .
٤. انخفاض درجة غليانه تجعله ذا فائدة كبيرة للتدخين في الجو البارد .

٥. لتقل وزنه النوعي فإن له القدرة على تخال أكوام الحبوب والدقيق بسهولة ولذلك يستعمل بكثرة في مكافحة الحشرات في الصوامع والمخازن والمطاحن وعربات الشحن والبواخر .. إلخ كما أن ثقل ومدة سميته جعلته مفضلاً في عمليات تخزين التربة الزراعية .

٦. بالرغم من أن الغاز شديد السمية على الإنسان والحشرات على السواء — إلا أنه بطيء التأثير (بالمقارنة بغاز حامض الايدروسيانيك) فالتعرض للغاز لمدة قصيرة قد لا يكون مميتاً اما التعرض له لمدد طويلة ولو بتركيز بسيط قد يكون مميتاً. قد تتحمل الحيوانات تركيزات مرتفعة لمدد قصيرة الا انه قد تظهر عليها اعراض التسمم بعد ايام قليلة. الغاز له تأثير مخدر يعقبة غالباً تلف دائم للجهاز العصبي.

قد يسبب سقوط السائل على الجلد حروقاً فية (قد يتخلل جلد الأحذية) وحيث ان التركيز الضار منه في الجو لا يمكن تميزه بالرائحة فقط فيجب ان يستعان في الكشف عن آثاره في الأماكن المعاملة بكاشف الهاليدات (حيث يتلون لون لهب المصباح باللون الاخضر ثم الازرق عند التعرض للغاز) .

#### سمية برومور الميثايل :

يندرج تحت القسم الثاني من حيث سميته على الإنسان والحيوان — وعلامة التحذير (خطر) . الجرعة الفمية النصفية الحادة للفئران ٢١٤ مللجم / كجم — والتركيز النصفى الحاد للفئران عن طريق الاستنشاق ٣٢١٠ جزء في المليون (خلال ١٥ دقيقة) ، ٣٠٢ جزء في المليون (خلال ٨ دقائق) ويبلغ بالنسبة للإنسان خلال ساعتين حوالي ٦٠٠٠٠ جزء في المليون — الحدود الحرجة تصل لحوالي ٦٥ مللجم / م<sup>٣</sup> من الفراغ والمركب سام وقد يسبب ضيق في التنفس وتوقف القلب والجهاز العصبي المركزي والتعرض الزائد قد يسبب تأثيرات عصبية سامة حيث يكون احتمال الشفاء ضعيفاً وبطيئاً .

#### التداول واحتياطات التخزين

تخزن عبوات برومور الميثايل في مكان مقفل جاف بارد جيد التهوية ، لا تخطئ مع الماء او المواد الغذائية أثناء التخزين — توضع قوامة الاسطوانة لأعلى أثناء التخزين والتأكد من إحكام غلقها — ويمنع أي صدمات ميكانيكية لاسطوانات برومور الميثايل — لا يفتح الصمام الواقى وغطاء الأمان إلا قبل الاستخدام مباشرة — ولا تستخدم هذه الاسطوانات بعد تمام تفرغها لأي أغراض أخرى .



## الاسعافات الأولية :

بالنسبة للجلد : الغسيل جيدا بالماء والصابون لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة وإزالة الملابس الملوثة والجذاء فوراً - بعد عملية الغسيل تجفف برفق ويغطي الجلد المصاب بشاش معقم - وتعالج الحالة بإجراء تنفس صناعي إذا تطلب الأمر أو قناع الأكسجين على الأنف والقم .

بالنسبة للاستنشاق : ينقل المصاب إلى الهواء الطلق بعيداً عن ملامسة الغاز - يستدعى الطبيب - تخلع الملابس والأحذية ، وتوضع بعيداً عن المصاب - يتم تدفئة المصاب مع بقاءه مستلقياً . ويكون الرأس منخفضاً عن الجسم - يجري تنفس صناعي أو قناع الأكسجين على الأنف والقم .

بالنسبة لملامسة العين : يغسل السائل تماماً من العيون باستخدام كمية وافرة من الماء الجاري لمدة ١٥ دقيقة .

بالنسبة للابتلاع : القيء فوراً باستخدام شراب عرق الذهب - وتعامل الحالة كما في الاستنشاق أو ملامسة الجلد .

## أعراض التسمم :

قد تظهر تأثيرات التعرض ببرومور الميثايل خلال ساعة من التعرض . قد تمتد إلى ٤٨ ساعة بعد التعرض في صورة : دوخة - شعور بالضييق أو القلق - صداع - رؤية غير واضحة - تعب - غثيان وقيء - صعوبة التنفس - فقد الشهية - ألم في البطن - إغماء - امتصاص برومور الميثايل عن طريق الجلد لا قيمة له ، ولكن ملامسة السائل أو الغاز الساخن للجلد قد يسبب حروق شديدة أو تقرحات . كما أن الامتصاص من خلال الأحذية تضر بالجلد وأيضاً فإن الملامسة المباشرة للعين بالسائل قد يؤدي إلى أضرار لقرنية العين .

## ثاني كبريتور الكربون (CS<sub>2</sub>) Carbon disulphide

يعتبر من أقدم الغازات استعمالاً في مكافحة سوس الحبوب (منذ سنة ١٨٧٩) كما استعمل منذ زمن بعيد لمكافحة النمل والفئران والجرذان ، وكذلك لتدخين التربة وخاصة ضد يرقات الخنافس ، ويتم ذلك بحقن السائل مباشرة في التربة كما يستعمل في مكافحة يرقات نغف معدة النخيل .

## خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل قابل للبخر على درجة الحرارة العادية (درجة غليانه ٤٦,٢ درجة مئوية) والغاز يميز برائحة غير مقبولة .

٢. الغاز أثقل من الهواء كثافته ٢,٣٦ وقليل الذوبان في الماء .

٣. مخلوطة مع الهواء يشتعل بشدة محدثاً فرقعة شديدة .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من أفضل وسائل التدخين كفاءة خصوصاً في تدخين أكوام الغلال الصغيرة حيث أنه لتقل أبخرته فإنها تنتشر ببطء إلى أسفل وتتجمع في النقط السفلية من الكومة .

٢. الغاز شديد السمية للحشرات ولجميع أنواع الحيوان وسام لبعض أنواع النباتات .

٣. للغاز تأثير مضر على الحشرات كغيره من الغازات الهالوجينية ذات درجة الغليان المنخفضة ، وكثير من الحشرات تنفث وتنشئ من تأثيره إذا لم يصل إلى التركيز القاتل .

٤. درجة خطورته ترجع لقابليته للاشتعال وهو يعتبر أكثر خطراً من جهة الحريق عن الجازولين ، حيث إنه قابل للاشتعال بملامسة الاسطح الساخنة ، وتعتبر هذه الصفة من عيوبه الشديدة التي حدثت من استعماله ، وكان لأخطار الحريق والانفجار الناتجة من استعماله السبب في البحث عن غيره من الغازات المشابهة وغير القابلة للاشتعال والتي يمكن خلطها لتقل من خطر اشتعاله (وقد استخدم غاز رابع كلوريد الكربون لهذا الغرض) .

رابع كلوريد الكربون : Carbon tetrachloride (CCL<sub>4</sub>)

من المواد المحدودة الاستعمال في تدخين أكوام الحبوب لارتفاع ثمنه .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل عديم اللون (درجة غليانه ٧٦,٧ درجة مئوية) .

٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ١,٦٤) — وغير قابل للذوبان في الماء .

٣. غير قابل للاشتعال (يستعمل في إطفاء الحرائق) .

مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من الغازات الآمنة الاستعمال بسبب عدم قابليته للاشتعال ولقابليته للمزج بغيره من سوائل التدخين السريعة الالتهاب والخطرة الاستعمال . اقترح استعماله مخلوطاً مع الغازات الآتية : ثاني كبريتور الكربون — أكسيد الايثيلين — ثاني كلورور الايثيلين وخلات الايثايل .

٢. من عيوبه أن درجة سميته للحشرات منخفضة لذا يحتاج إلى كميات كبيرة منه في عمليات التدخين لضمان نجاح العملية حتى لا تصبح مرتفعة التكاليف بدرجة كبيرة . غير أنه ينصح باستعماله إذا لم يتوفر غيره من الغازات غير القابلة للاشتعال علاوة على ذلك فإن تأثيره بطيء على الحشرات نسبياً ولذلك فلنجاح عملية التدخين يفضل استعماله في حجر محكمة القفل لمدد طويلة نسبياً (أكثر من ٤٨ ساعة) .

### الكلوروبيكرين ( Chloropicrin (CCL3 No2

استعمل هذا الغاز لأول مرة خلال الحرب العالمية الأولى بكثرة كغاز مسيل للدموع وعرف بالغاز المقيء وهو يستعمل في تدخين الحبوب في الصوامع كما يستعمل في تدخين التربة كما يستعمل بكثرة كغاز محذر مخلوطاً مع حامض الابدورسيانيك ومع برومور الميثايل .

خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل عديم اللون على درجة الحرارة العالية (درجة غليانه - ١٢ درجة مئوية) وهو قابل للبخر على درجة الحرارة العادية إلا إنه بطيء البخر نسبياً .

٢. الغاز أثقل من الهواء (كثافة ٥,٧) وقليل الذوبان في الماء .

٣. غير قابل للاشتعال وهو ممتاز عن غيره من الغازات السامة بخلوه التام من خطر الحريق .

#### مميزاته كغاز للتدخين :

١. لتقل أضرته فإن له مقدرة كبيرة على تخلل الحبوب في الصوامع والمواد المخزونة والتربة المعاملة .

٢. للغاز درجة امتصاص كبيرة بالمواد العضوية حتى إنها تحتاج إلى تهوية شديدة بعد معاملتها وخاصة المواد المطحونة مثل الدقيق . فقد وجد أن الدقيق الذي يعامل بالغاز لا يمكن صناعة الخبز منه حيث يمنع عملية التخمر

٣. بطيء المفعول نسبياً عن غاز حامض الابدور سيانيك إلا إنه يعتبر من الغازات الشديدة السمية للحشرات ، وهو سام نسبياً للنباتات الحية والبنور .

## ثانياً : مشتقات الايثان :

تشمل أكسيد الايثيلين وثاني وثالث ورابع وسادس كلورور الايثان .

### أكسيد الايثيلين : Ethylene oxide (CH<sub>2</sub>)O<sub>2</sub>

استعمل هذا الغاز في تدخين الحبوب سنة ١٩٢٨ - وهو يباع عادة مخلوطاً مع ثاني أكسيد الكربون للتدخين في المخازن والمطاحن .

#### خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة غاز على درجة حرارة الغرفة العادية (درجة غليانه ١٠,٧ درجة مئوية) . .

٢. أثقل من الهواء ، وهو قابل للمزج بالماء بجميع النسب (مثل حامض الايدروسيانيك) علاوة على قابليته للذوبان في المذيبات العضوية .

٣. أبخرته في الهواء قابلة للاشتعال على مدى واسع من (٣% الى ٨٠%) من حجم الهواء . ولو أن التركيزات المستعملة تكون منخفضة عن ذلك وغير قابلة للاشتعال ومخاليطه مع ثاني أكسيد الكربون تعتبر مأمونة الاستعمال .

#### مميزاته كغاز للتدخين :

١. يمتاز هذا الغاز بأن درجة غليانه منخفضة مما يسمح باستعماله في الجو البارد .

٢. يمتاز عن غيره بأن درجة سميته للإنسان غير عالية ، غير أن من عيوبه أنه يسبب التهابات شديدة غير محتملة للعين والأنف وأي تهيج من هذا النوع يجب أن يكون عامل تجذير من وجود غاز سام حيث إنه لا يعطي رائحة مميزة للتجذير من وجوده أثناء عمليات التدخين . واستنشاقه بكمية زائدة نوعاً قد يسبب التهاباً رئوياً .

٣. يجب عدم استعماله في تدخين البذور المخزونة حيث يؤثر على إنباتها .

### ثاني كلوريد الايثيلين : Ethylene dichloride (CH<sub>2</sub>) CL<sub>2</sub>

من المواد المستعملة في تدخين الحبوب وتدخين التربة (كما يستعمل كمادة مذيية للدهون والزيوت) .



### خواصه الطبيعية :

١. يوجد على حالة سائل على درجة الحرارة العادية (درجة غليانه ٨٣,٧ درجة مئوية) له رائحة تشبه الكلورفورم .
٢. يشتعل في الهواء بصعوبة عند تعريضه للهب .
٣. أثقل من الهواء وقليل الذوبان جدا في الماء .

### مميزاته كغاز للتدخين :

١. يعتبر من الغازات المأمونة الاستعمال للتدخين لقلة سميتها للإنسان حتى مع العمال الذين ليس لديهم خبرة كبيرة بالعملية ، وهو يباع لهذا الغرض مخلوطا مع رابع كلوريد الكربون (بنسبة ٣ : ١) لضمان عدم قابليته للاشتعال .

### ثالث كلوريد الايثيلين : Ethylene tetrachloride (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> CL<sub>3</sub>

يستعمل أساسا كمادة لتدخين التربة ضد الديدان السلكية . يوجد على حالة سائل عديم اللون على درجة الحرارة العادية (درجة غليانه ٨٧ درجة مئوية) أثقل من الهواء . لا يشتعل على درجة الحرارة العادية ، والمادة النقية منه تتحلل في وجود الضوء حيث ينتج عنها غاز الفوسفين السام وحامض الايدروكلوريك .

ملحوظة :

المشتقات الأخرى من الايثان مثل رابع كلوريد الايثان وسادس كلورور الايثان قريبة الشبه من المركب السابق وتستعمل أساسا لتدخين التربة .

### ثالثا : مشتقات البروبان : Propane derivatives

تستعمل هذه المشتقات أساسا في تدخين التربة وأهمها ١ ، ٢ ثنائي كلورور البروبين وهو سائل قريب الشبه من ثاني كلورور الايثيلين ، وقد يستعمل بدلا منه مخلوطا مع رابع كلوريد الكربون ، وهو يغلي على درجة ٩٦,٢ درجة مئوية ، وكذا مركب ١ ، ٣ ثنائي كلورور البروبين وهو سائل قريب الشبه من السابق ويغلي على درجة ١٠٧ - ١٠٩ درجة مئوية . يستعمل هذا المركب مخلوطا مع المركب السابق حيث يباع تجاريا تحت اسم مخلوط د.د. ويستعمل هذا المخلوط بكثرة لتدخين التربة لمكافحة النيماتودا والديدان السلكية وغيرها من حشرات التربة - وهو ضار جدا عند سقوطه على الجلد لذا يجب الاحتياط بملابس خاصة عند استعماله .

## رابعاً : مواد تدخين متنوعة :

وهي مجموعة من المواد المختلفة التركيب وتستعمل في أغراض متعددة وأهمها:

### ١. فوسفيد الألومنيوم: (AL.P) Aluminum phosphide (الوزن الجزيئي ٥٧,٩٦)

الاسم العام : فوسفيد الألومنيوم — ويندرج تحت مجموعة المبيدات الفوسفورية غير العضوية — المادة الفعالة هي فوسفيد الأيدروجين ( $PH_3$ ) (الوزن الجزيئي — ٣٤) غاز عديم اللون — له رائحة الكارييد يذوب في الماء (٢٦ سم / ١٠٠ لتر ماء) كما يذوب في ثاني كبريتور الكربون — درجة غليانه (٨٧,٣ درجة مئوية) — مع الرطوبة ينطلق فوسفيد الأيدروجين (الفوسفين) — يستخدم لمكافحة آفات المواد المخزونة مثل التمور والحبوب — مستحضراته توجد في صورة أقراص — كريات — أكياس — أحبال — قشور — نظراً لوزنه الجزيئي الصغير ودرجة غليانه المنخفضة يتميز بالقدرة على الانتشار والتخلل إلى أعماق بعيدة داخل أكوام التمور والمواد الغذائية . يتميز فوسفيد الأيدروجين بشدة سميته على حشرات المواد المخزونة حتى مع التركيزات المنخفضة . ينتج الفوسفين تجارياً في مستحضر يتكون من مخلوط مضغوط من فوسفيد الألومنيوم مع كربامات الألومنيوم والبارافين في أقراص كل قرص وزنه ٣ جرام أو كريات كل كرة وزنها ٠,٦ جرام أو كمسحوق في أكياس صغيرة . بتعريضه في الرطوبة الجوية للمكان المعامل ينفرد من المخلوط الفوسفين مع معدن النحاس أو أملاح النحاس في الرطوبة المرتفعة أثناء التدخين ولكن ليس له أي أثر جانبي على المواد الغذائية .

يمكن تقدير الفوسفين في منطقة المعاملة باستخدام الأنايب الكاشفة المجهزة وتستخدم لتحليل التركيزات في مدى ٠,١ — ٨٠٠ جزء في المليون . أما التحليل الدقيق داخل المعمل فيتم باستخدام طريقة الفصل الكروماتوجرافي الغازي . ولو أن الفوسفين له بعض الصفات التي تحد من استخدامه لأغراض معينة إلا أنه نظراً لميزاته العديدة فإن معدلات استخدامه تزداد عام بعد آخر ، وذلك بسبب قدرته العالية على التخلل وسميته العالية على حشرات المواد المخزونة ونظراً لأنه لا يحدث تأثيرات واضحة على المنتج الغذائي كما أن مخلفاته على المواد الغذائية المعاملة لا تسبب مشكلة بالمعنى المفهوم.

## سميته على الثدييات واحتياطات التخزين :

يندرج تحت القسم الأول من حيث سميته على الإنسان والحيوان — ولا يسبب مشكلة من حيث السمية المزمنة — الحدود الحرجة للتعرض في وقت طويل ٠,٣ جزء في المليون ، وفي الوقت القصير ١ جزء في المليون — الخطورة الفورية على الصحة ٢ جزء في المليون ويجب استخدام قفازات نظيفة وجافة عند التعامل مع الأقراص أو الكريات أو المسحوق — تغسل الأيدي جيدا بعد نهاية العمل — تهوية القفازات والملابس بعد انتهاء العمل في جو متجدد الهواء قبل غسلها — يراعى تخزين هذه المواد في مخازن باردة جافة محكمة القفل وفي غرف جيدة التهوية — يراعى عدم فتح العبوات في جو قابل للاشتعال .

## الاسعافات الأولية :

تفريغ المعدة والقيء في الحالات الحادة تتطلب المساعدة الطبية فورا ويجرى عمل تنفس صناعي ووضع المصاب في منطقة بها هواء متجدد . يستخدم مضاد التسمم بالحقن ٥٠% بالجلوكوز أو ملح متساوي الأسموزية (ملح رنجر) . وقد يساعد العلاج بالاستيرويدات في إسهاف التسمم .

## ٢. ثاني أكسيد الكبريت (Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>)

وهو يستعمل بكثرة لدى النحالين لمقاومة ديدان الشمع — وكان يستعمل لتدخين المنازل لمكافحة الآفات المنزلية (البق — الصراصير .. إلخ) غير إنه يؤثر على المواد المعدنية ، ويمتاز الغاز بشدة ذوبانه في الماء .

## ٣. النفثالين : Naphthaline (C<sub>10</sub> H<sub>8</sub>)

أحد المكونات الرئيسية لقطران الفحم يوجد على صورة مادة بلورية بيضاء ذات رائحة مميزة تتصهر على درجة ٨٠,٢ درجة مئوية وتغلي على درجة ٢١٨ درجة مئوية وتمتاز المادة بالتسامي على درجة حرارة الغرفة العادية ، وكمية قليلة منها كافية لتشييع الجو بأبخرتها (٠,٠٠٠٨٥ جم تشيع لترا من الفراغ) . استخدمت هذه المادة قديما في تبخير الصوب الزجاجية ضد الترس ، العنكبوت الأحمر إلا إنه يعتبر سام على بعض النباتات كما تستعمل كميات كبيرة من المادة النقية لوقاية الملابس ضد فراش الملابس وخنابس السجاجيد ، كما استخدمت المادة الخام في الخارج في تدخين التربة ضد الديدان السلوكية (حيث تعزق مع التربة) ويلاحظ أن استنشاق المادة لمدة طويلة أو ابتلاعها قد يسبب التسمم .

#### ٤. الباراد يكلورو بنزين : $\text{Paradichlorobenzene (C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2\text{)}$

مركب بللوري أبيض يشبه النفثالين . ينصهر على درجة ٥٣ درجة مئوية ويغلي على ١٧٣ درجة مئوية ويتسامى على درجة حرارة الغرفة العادية . له رائحة مميزة إلى إنها مقبولة نوعا عن النفثالين وأبخرة تشتعل على ٦٧ درجة مئوية ولذا فهي قابلة للاشتعال تحت الظروف العادية وهو أسرع بخرا من النفثالين إلا إنه يحتاج إلى كميات أكبر من المادة لتشييع حجم معين بالمقارنة بالنفثالين والمادة قليلة الذوبان في الماء .

يستعمل من هذه المادة كميات كبيرة داخل المنازل لمكافحة فراشة الملابس (حيث يباع على صورة كعكات أو كتل أو على صورة محلول في واحد من المذيبات العضوية بحيث يتبخر المحلول المذيب بسرعة تاركا بللورات المادة عند رشه على الملابس) كما يستعمل في تخزين التربة لمكافحة حفار الخوخ حيث تنثر المادة الجافة أو معلق منها حول قاعدة الشجرة ثم يردم عليها بطبقة من التراب . كما يدخل هذا المركب في تركيب المواد المزيلة للروائح الكريهة .

#### أهم المشاكل التي تواجه القائمين بعملية التدخين ما يلي :

١. دراسة التأثيرات الجانبية والضارة للغازات على اكتساب التمور طعم ورائحة غير مقبولة وكذا مشاكل الحد الأمن Level of tolerance نظرا لارتباط المواد المخزونة مباشرة بالاستهلاك الأدمي .

٢. دراسة الظروف التي تؤدي إلى نجاح عملية التدخين مع الأخذ في الاعتبار أن تلك العملية تتوقف على درجة الحرارة ورطوبة الموائد المخزونة والظروف البيئية المحيطة فالجرعة المناسبة ضد حشرة معينة تختلف باختلاف الظروف الجوية وغيرها .

٣. التأكد من إحكام غلق حيز التدخين .

٤. اتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد أخطار التسمم بالغازات حيث أن مواد التدخين شديدة السمية إلا إن سرعة إحداث تأثيرها السام يختلف من غاز لآخر فبينما يتم التسمم واحداث الوفاة في ثوان بغاز حامض الايدروسيانيك فإن سرعة التسمم بغاز ثاني كبريتور الكربون أو رابع كلوريد الكربون تعتبر بطيئة نوعا ما وبالتالي يمكن اسعاف المصاب إذا ما ظهرت عليه أعراض التسمم . كما أن لبعض الغازات رائحة نفانة يمكن أن تكون تحذيرا كافيا للقائم بالعملية (مثل غاز ثاني كبريتور الكربون حيث يعطي رائحة غير مقبولة وغاز الفوسفين تكون له



رائحة الثوم) أو تكون ذات أثر مهيج تسبب إررار الدموع أو الكحة (مثل غاز الكلوروبيكارين) في حين أن كثير من مواد التخزين لا يمكن تمييزها بالرائحة (وخاصة في التركيزات المنخفضة) مثل غاز برومور الميثايل وجامض الايدروسيانيك مما يزيد من خطورة هذه الغازات حيث يحدث الاستنشاق بها والتسمم دون أن يشعر القائم بالعملية وهذه تخطط عادة بواحد من الغازات المميزة للرائحة أو المدرة للدموع والتي تسمى في هذه الحالة بالغازات المخدرة Warning gas مثل غاز (الكلوروبيكارين) وللتحقق من خلو المكان أو المخزن من آثار الغازات تستخدم أجهزة وطرق خاصة تتوقف على نوع الغاز المستعمل مثل:

أ- في حالة الكشف عن HCN تستعمل أوراق تغمس في محلول Methyl orange التي بتعرضها للغاز تتحول من اللون البرتقالي الى اللون الأرجواني - أو في محلول من Benzidine copper acetate التي بتعرضها للغاز تتحول من اللون الأبيض الى اللون الأزرق.

ب- في حالة الكشف عن غاز برومور الميثايل يستعمل عادة كاشف الهاليدات Halide detector وهي مصابيح غازية تعتمد على تلون اللهب الأصفر العادي عند تعرضه لغاز برومور الميثايل الى اللون الأخضر ثم الأزرق (حسب تركيز الغاز).

ج- عند استعمال غازات قابلة للاشتعال (مثل غاز ثاني كبريتور الكربون) يراعى عدم البعد عن أي مصدر للهب أو شرارة كهربائية قد تساعد على الاشتعال أو الحريق.

هـ. صعوبة تداول ونقل مواد التخزين حيث أن معظمها موجودة على الحالة السائلة تحت ضغط في اسطوانات خاصة وفي جميع الحالات فإن إمكانية حدوث تسرب للغاز أو فقد أثناء نقله أو تخزينه محتملة الى حد كبير مما قد يؤدي الى تسمم القائمين بعملية التخزين أو المتواجدين بجوار هذا المكان. كما أن بعض الغازات قابلة للاشتعال وهذا يزيد من خطورة الغازات المتسربة لاحتمال حدوث الحرائق ذلك فإن توفر شروط خاصة في المخزن المستعمل لهذا الغرض أمر جيد وهام كما يتطلب الأمر الكشف الدوري عن كثافة الغاز داخل المخازن باستخدام المصابيح الغازية (في حالة الهالوجينات مثل برومور الميثايل ورائع كلوريد الكربون).

٦. تختلف الغازات فيما بينها اختلافا واضحا في خواصها وكثافتها ومقدار إمتصاصها وتأثيرها على الحشرات والمواد المعاملة ولذلك فإن عامل إختيار مادة التدخين المناسبة يعتبر عنصرا أساسيا في نجاح عملية التدخين المراد إجرائها . ويختلف نوع الغاز المستخدم باختلاف المكان والوقت ونوع المادة الغذائية . في معظم البلدان المتقدمة يمنع تداول واستخدام هذه المواد إلا لذوي الخبرة ومن ترخص لهم الحكومة بذلك . وفي مصر تقوم الجهات الحكومية المختصة بلجراء مثل هذه العملية .

### تأثير مواد التدخين على الحشرات :

تقتل مواد التدخين الحشرة بمنعها من تمثيل أو استعمال الأكسجين اللازم لعمليات التمثيل الغذائي في الأنسجة (عملية اختناق Asphyxia) ويكون ذلك بالتأثير التثبيطي لمجموعة الإنزيمات المرتبطة بعملية التنفس (Reductase - Catalase - Oxidase) علاوة على المنع الميكانيكي من وصول الأكسجين الى جسم الحشرة . وجد أن الحشرات لا تقتل بتأثير الغاز السام إلا إذا وصل تركيزه إلى درجة معينة ينتج عنها تأثير خطير على واحد أو أكثر من الإنزيمات المذكورة علاوة على ذلك فبعض مواد التدخين لها تأثير خاص على الجهاز العصبي مما قد يسرع من موت الحشرة .

### العوامل التي تؤثر على درجة سمية الغاز للحشرات :

لما كانت مواد التدخين تؤثر على الحشرة خلال عملية التنفس فأي زيادة أو نقص في سرعة التنفس تؤثر مباشرة في درجة تأثيرها بالغاز السام حيث أن التركيز المميت من الغاز يمتص بالتالي في وقت أقصر أو أطول حسب سرعة التنفس والعوامل المعروفة التي تسرع من عملية التنفس في الحشرات كثيرة أهمها ثلاثة :

#### ١. تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون :

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون أحد الغازات السامة للحشرات إلا إنه في نفس الوقت يعتبر منشط لعملية التنفس عند وجوده بتركيز بسيط في الهواء الجوي (تركيزه العادي ٠,٠٣% - ٠,٠٧%) ووجوده بتركيز ١% يطيل مدة فتح الثغور بمعدل ٥٠% ووجوده بتركيز ٢% يعمل على بقاء الثغور مفتوحة بصفة دائمة - وعلى ذلك فهو يزيد من سرعة التسمم عند خلطه مع مواد التدخين .

## ٢. تأثير نقص الأكسجين :

نقص نسبة الأكسجين في الهواء المحيط بالكائن الحي له تأثير مشابه لزيادة تركيز  $CO_2$  من حيث سرعة التنفس ، فعندما تنقص نسبة  $O_2$  في فراغ التدخين إلى ٧% فإن الحشرات تعتبر أكثر نشاطا وحركة — وعلى ذلك فكلما نقصت نسبة  $O_2$  كلما زاد درجة تأثير الحشرة بالغاز .

## ٣. درجة الحرارة :

من المعروف أن زيادة الحرارة تقلل كثافة الغاز وبالتالي يرتفع لأعلى أما من حيث سميته على الحشرات تحت درجات حرارة مختلفة فذلك يتوقف على الوقت الذي سادت فيه الحرارة (قبل المعاملة — أثناء المعاملة — بعد المعاملة) كما أن ذلك يتوقف على نوع الحشرات والأطوار المختلفة للنوع الواحد ومن البديهي أن سلوك الغازات يختلف باختلاف أنواعها وبالتالي تختلف سميتها .

## تأثير درجة الحرارة على سمية المدخّنات ضد حشرات التمور.المخزنة :

تتوقف أهمية درجة الحرارة بالنسبة لحساسية الحشرة للمبيد وسرعة قتلها على العوامل الآتية :-

- أ- سرعة امتصاص الحشرة للمبيد وبالتالي سرعة تأثير المبيد على الأنسجة .
- ب- سرعة ودرجة التخلص من المبيد سواء عن طريق الإخراج أو التحلل أو فقد السمية وبالتالي تختلف تأثير درجة الحرارة باختلاف نوع المبيد وخاصة في المبيدات سريعة المفعول quick active التي من المنتظر أن يزداد تأثيرها بارتفاع درجة الحرارة بشرط تعاطي الجرعة الخامسة (الجرعة التي تحدث الموت في أسرع وقت ممكن) وكما أن درجة الحرارة (حرارة المعاملة) تحدد معامل الامتصاص Rate of uptake أو السمية السريعة فإن درجة الحرارة ما بعد المعاملة تتحكم في نسبة الشفاء Rate of Recovery .

## تأثير درجة حرارة المعاملة: Temperature of application:

تحت درجة الحرارة المرتفعة نسبيا من ١٥ — ٣٠ درجة مئوية تكون معظم الحشرات في حالة عالية من النشاط وترداد معدلات دخول الغاز داخل جسم الحشرة وذلك نتيجة لزيادة حركات التنفس والتي تعمل على زيادة معدل تهوية القصبات الهوائية Tracheal ventillation مما يؤدي إلى زيادة معدل دخول الغاز وامتصاصه وبالتالي يزداد تأثيره على التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل جسم

الحشرة عموماً فإن زيادة درجة الحرارة في الحدود السابقة (١٥ - ٣٠ درجة مئوية) يزيد من حساسية الحشرة للغاز ويمكن القول أن تأثير درجة حرارة المعاملة على سمية الغاز تختلف باختلاف طور الحشرة كما تتفاوت حساسية الحشرة باختلاف الغازات .

#### أ. إختلاف سمية الغاز باختلاف طور الحشرة :-

أجريت هذه التجربة على حشرة *Tribolium confusum* (بيض - حشرات كاملة) بتعريضها لغاز ثاني كبريتور الكربون على درجات حرارة مختلفة (٥ - ٣٥ درجة مئوية) وتقدير التركيز النصفى المميت Median lethal concentration (M.L.C). على كل درجة ولكل من طوري البيضة والحشرة الكاملة . أظهرت الدراسة أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء التبخين تزيد من سمية الغاز كما أن طور البيضة كان أكثر تحملاً من طور الحشرة الكاملة بدليل أن M.L.C. على درجة الحرارة الواحدة كانت أكبر في طور البيضة عن طور الحشرة الكاملة حتى درجة ٣٢ درجة مئوية وكلما زادت قيمة M.L.C. دل ذلك على إنخفاض مستوى السمية .

#### ب. إختلاف سمية الغازات المختلفة على الحشرة الواحدة :-

أجريت تجربة على حشرة *Tribolium confusum* (طور الحشرة الكاملة) بتعريضها لغاز ثاني كبريتور الكربون ، ثاني كبريتور الايثيلين ، الكلوروبيكارين على درجات حرارة مختلفة (٥ - ٣٥ درجة مئوية) وقد أظهرت الدراسة زيادة السمية بزيادة درجة الحرارة في أي من الغازات المختبرة (أي تقل كمية الغاز اللازمة لإحداث السمية لنصف عدد الحشرات M.L.C). كما تختلف سمية الغازات للحشرة الواحدة على درجة حرارة معينة (غاز الكلوروبيكارين أشد سمية من ثاني كبريتور الايثيلين وثاني كبريتور الكربون) .

#### تأثير حرارة ما بعد المعاملة Post treatment temperature

تخلص الحشرة من الغاز أو السم الممتص داخلها هو العامل المحدد للموت أو الحياة وتقل عملية التخلص من السم (بالإقراز أو الإخراج خارج الجسم) بإنخفاض درجة الحرارة نتيجة لإنخفاض نشاط الحشرة ومن المتوقع أن تؤثر حرارة بعد المعاملة على معدل شفاء الحشرة لتخلصها من السم نتيجة لعمليات الإخراج خارج الجسم . ومن المعروف أن إنخفاض درجة الحرارة يؤدي الى قلة النشاط الفسيولوجي والكيمائي للحشرة وبالتالي يقل معدل التخلص من السم أي يقل شفاء



الحشرة وبمعنى آخر تزداد معدلات الوفاة أو السمية بانخفاض درجة حرارة ما بعد المعاملة (حيث أن زيادة الحرارة تساعد على زيادة الإخراج وفقد السمية) .

أظهرت النتائج التي أجريت على حشرة *Tribolium confusum* باستعمال رابع كلوريد الكربون أن نسبة القتل في الحشرات المعرضة لدرجة ٢٠ درجة مئوية كانت حوالي نصف النسبة بالمقارنة بالحشرات المعرضة على درجة ٥ درجة مئوية ويرجع ذلك إلى أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة معدل إفراز الغاز والإخراج وبالتالي فقد السمية إلا أن ارتفاع الحرارة عن ٣٠ درجة مئوية يؤدي إلى زيادة نسبة الموت مرة أخرى لأن ظروف الحرارة العالية تعتبر غير مناسبة لنشاط الحشرة وبالتالي يقل معدل الإخراج وعموماً يمكن القول أنه للحصول على نتائج طيبة عند المعاملة بالغازات يلزم أن يكون التعريض تحت ظروف حرارية دافئة (٢٠ - ٣٠ درجة مئوية) ثم يعقب ذلك فترة تسود فيها درجات الحرارة الباردة .

### الحساسية النسبية في حشرات المخازن للمدخّنات

تختلف سمية المدخّنات باختلاف أنواع الحشرات - كذلك باختلاف الغازات وذلك نتيجة لواحد أو أكثر من العوامل الآتية :

١ . قابلية الحشرة لفقد الماء من جسمها :

هناك علاقة قوية بين قابلية الحشرات لفقد محتواها المائي (عند وضعها في مجفف تحت تفريغ) ودرجة حساسيتها لغاز الكلورويكربون إلا أن ذلك يتوقف أيضاً على نوع الحشرة .

٢ . كمية الغاز الممتص :

توجد علاقة بين درجات حساسية حشرات المواد المخزونة للغازات والكمية الكلية للغاز الممتص داخل جسم الحشرة وقد لوحظ أن زيادة الحساسية لغاز HCN نتيجة لزيادة الكمية الكلية للغاز الممتص تتوقف على نوع الحشرة حيث كان الترتيب التنازلي لحساسية الأنواع التالية لغاز HCN كالآتي :

1- *Sitophilus*      2- *Laisoderma*      3- *Tenebrio*      4- *Tribolium*

قياساً على ذلك فإن درجة الحساسية قد تكون ذات علاقة عكسية مع قدرة الحشرة على التخلص من الغاز السام من جسمها إذا أتاحت لها الفرصة لذلك .

### ٣. التأثير الأولي للجرعات تحت المميّة للغاز :

يختلف التأثير الأولي للجرعات تحت المميّة لمواد التدخين فقد يكون للجرعة تحت المميّة لبعض الغازات تأثير منبهه Stimulating وبالتالي تزداد درجة الحساسية بينما نجد أن البعض الآخر له تأثير مثبط أو مخدر Narcotic وهذه تزيد من درجة مقاومة الحشرة للغاز . يلاحظ أن مدى التأثير في الحالتين يختلف باختلاف الحشرة . من أمثلة التأثير المنبه تعريض حشرة *Sitophilus* لجرعة تحت مميّة من غاز CS<sub>2</sub> وقد أدت هذه الجرعة إلى زيادة حساسية الحشرة لفعل الغاز نفسه والذي تعرضت له بعد مضي عدة دقائق . في حين يعتبر غاز HCN مثال للغازات ذات التأثير المثبط فقد أدى تعريض الحشرة القشرية الحمراء إلى تركيز مخفف منه قبل بدء العملية بمدة بسيطة إلى نقص درجة الحساسية وبالتالي زيادة المقاومة للغاز .

قد يرجع التثبيط أو التخدير الوقائي إلى توقف ميكانيكية التهوية في الجهاز التنفسي وقد وجد أن تأثير الغاز الواحد يختلف باختلاف الأنواع الحشرية فمثلا وجد أن HCN له تأثير مثبط على الحشرة القشرية بينما له تأثير أولي منشط على النطاط.

### ٤. تأثير عملية الخلخلة أو تفريغ الهواء :

تساعد عملية الخلخلة على فتح الثغور التنفسية وذلك نتيجة لنقص الأوكسجين في الجو المحيط بالحشرة وبالتالي تزيد من سمية الغاز . وجد أن سمية المدخّنات تحت تفريغ تختلف باختلاف نوع الحشرة . فمثلا وجد أن سمية غاز HCN لحشرة *Tribolium* يزداد بإضطراب بزيادة خلخلة الهواء ويصل إلى أقصى معدل للسمية عندما يصل الضغط إلى ٢ مل / زيتيق نتيجة لزيادة امتصاص الحشرة لغاز السيانيد عن طريق الثغور المفتوحة تماما . بينما في حالة حشرة *Sitophilus* فيكفي أن يصل الضغط إلى ٦٠ مل / زيتيق ليصل معدل امتصاص الغاز إلى أقصى معدل له وزيادة خلخلة الهواء عن ذلك يقلل نشاط الحشرة وتميل إلى السكون وبالتالي تقل كمية الغاز الممتص حتى تتعدم فيزداد تحمل الحشرة لها وتقل الحساسية .

### ٥. التركيب الكيماوي للحشرة :

لم يثبت بعد مدى تأثير التركيب الكيماوي على درجة المقاومة في الحشرات ضد الغازات السامة إلا أن التحليل الأولي لنوع من سلالات الحشرة القشرية الحمراء والتي أظهرت مقاومة خاصة ضد التدخين بغاز HCN يظهر أن هذه الحشرات

تحتوي على نسبة من النحاس وهي حوالي ١٠% من النسبة الطبيعية في الحشرات الحساسة .

## ٦. الاختلاف بين الأطوار النامية :

بصفة عامة لوحظ في الحشرات كاملة التطور أن أكثر الأطوار حساسية للتأثير السام للغاز هو طور اليرقة هذا على الرغم من أن مقياس التنفس اليرقي في معظم الحشرات أقل منه في الحشرة الكاملة من نفس النوع . بينما نجد أن طور العذراء والذي يكون فيه معدل التنفس أقل من الأطوار الأخرى لنفس النوع هو أقل الأطوار حساسية لغازات التدخين إلا أن هذه الحساسية تختلف في المراحل المختلفة لطور العذراء ففي المرحلة المبكرة لطور العذراء تحدث عمليات تحلل للأنسجة اليرقية Histolysis بينما تحدث في المرحلة المتأخرة عمليات بناء الأنسجة الخاصة بالحشرة الكاملة Histogenesis وفي المرحلتين يكون معدل التنفس العذري أكبر مما يمكن ويفوق كثيرا المرحلة الوسطى من حياة العذراء وبديهي فإن العذراء تكون أكثر مقاومة في المرحلة الوسطى . أما طور البيضة فقد أعطى نتائج مختلفة لاختلاف نوع الحشرة ونوع الغاز فبينما كان طور البيضة أكثر حساسية لبعض الغازات HCN في أنواع معينة من الحشرات (*Tribolium*) كان أكثر هذه الأطوار مقاومة لغازات أخرى مثل ( $CS_2$  - الكلوربيكرين) في نفس الحشرة .

العوامل الواجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين :

لدراسة العوامل الواجب مراعاتها في مخلفات التدخين أهمية كبرى لما قد تسببه من تأثيرات مختلفة أهمها :

١- احتمالات السمية على المستهلك : لذا تقدر هذه المخلفات عادة بالجزء في المليون PPM.

٢- التأثير على القيمة الغذائية : هذه القيمة لا يمكن تقديرها بالطرق العملية البسيطة وإنما تحتاج إلى طرق معقدة غاية في الدقة يتم فيها التقدير الكمي والنوعي للمواد الغذائية كيميائيا .

٣- احتمال وجود تأثيرات فسيولوجية أو كيميائية أو طبيعية ينتج عنها إمكان استخدام مواد التدخين من عدمه وأهم هذه التأثيرات :

أ . على النباتات الحية : مثل تنشيط النمو أو تأخيرها وقد تكون الأضرار مؤقتة أو أضرار مستديمة يعقبها موت النبات .

ب . على التقاوي : مثل تشييط في الانبات — فقد أو نقص في الانبات أو انبات بادرآت ضعيفة من البنور المدخنة .

ج . على الخضروات والفواكه : مثل حروق ظاهرة — أضرار داخلية تقصر مدة التخزين أو تسبب تأخير في التضج .

من أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند دراسة مخلفات مواد التدخين هو عامل الامتصاص :

الامتصاص Absorption: يستعمل هذا الاصطلاح للتعبير عن كمية الغاز الكلية التي يأخذها الجسم الصلب عند تعرضه للغاز نتيجة لجذب الجسم لجزيئات الغاز . تحدث هذه العملية ببطء شديد أثناء التدخين نتيجة للتصادم المستمر لجزيئات الغاز المتحركة النشطة مع جزيئات الهواء وبالتالي مع جزيئات الجسم الصلب لذلك تستمر هذه العملية من ساعات لأيام والنتيجة المباشرة لعملية الامتصاص هو إزالة بعض جزيئات الغاز اللازم لقتل الحشرة ولذا فإن كمية الغاز الممتص تحت ظروف معينة تحدد الجرعة الواجب استعمالها أي أن كمية الغاز المستعملة يجب أن تكون كافية لإشباع القوة الامتصاصية للمواد المعاملة ثم تترك كمية من الغاز الحر كافية لقتل الآفة . عموماً فإن أهم العوامل المؤثرة على الامتصاص هي :

**سرعة امتصاص الغاز وتخلله للمواد الغذائية المعاملة Penetration Diffusion**

من المعروف نظرياً أنه عند وجود غاز في حيز مغلق فإن هذا الغاز له خاصية الانتشار والتوزيع المتعادل خلال هذا المكان إلا أنه تحت الظروف العملية في التدخين تتداخل جملة عوامل مؤثرة في عملية الانتشار وبالتالي معدل الامتصاص في المواد الغذائية ومن أهم هذه العوامل :

١ - الخواص الطبيعية لمادة التدخين وهذه تشمل :

أ. الوزن الجزيئي وكثافة الغاز : من المعروف أن سرعة انتشار الغاز تتناسب عكسياً مع كثافة الغاز والتي تتناسب طردياً مع وزنه الجزيئي وعلى ذلك فالغازات الثقيلة بطيئة الانتشار إلا أنه ثبت عملياً عكس ذلك فمواد التدخين قليلة الوزن الجزيئي مثل HCN (وزنه الجزيئي ٢٧) يكون انتشارها بطيئاً عن بعض مواد التدخين الثقيلة مثل برومور الميثايل (وزنه الجزيئي ٩٥) وسبب ذلك هو سرعة امتصاص المواد المعاملة للحالة الأولى وبطء الامتصاص في الحالة الثانية علاوة على ذلك فقد وجد أن زيادة كثافة الغاز تعمل على زيادة ثقله على الهواء وبالتالي



تعمل على زيادة تركيزه في حجرة التدخين (الطبقة) Stratification وينتج عن ذلك زيادة الامتصاص في الطبقات السفلية لحجرة التدخين .

ب. الضغط البخاري : من المعروف أن المواد ذات الضغط البخاري المرتفع أسرع في الانتشار والعكس صحيح .

ج. الوزن النوعي : المدخات الشائعة أثقل من الهواء ويعتبر غاز HCN من المواد الشاذة عن القاعدة ولذا يجب مراعاة تحريك الغاز بالمرواح في حجرة التدخين حتى لا تزداد ظاهرة تكوين تركيزات عالية من الغاز في القاعدة وبالتالي التأثير على معدل الامتصاص في الطبقات المختلفة من الماد المعاملة .

د. درجة ذوبان الغاز في السوائل : لبعض الغازات قابلية للذوبان في السوائل الموجودة في المواد المعاملة ووجود هذا الاحتمال يزيد من احتمال التفاعل الكيماوي إذا وجدت بعض المكونات التي قد تتفاعل معها . من الأمثلة الحية لذوبان الغاز في السوائل هو غاز HCN الذي يذوب بسهولة في الماء وبذلك يزداد معدل امتصاصه في المواد الغذائية المحتوية على نسبة عالية من الماء الجاهز لإذابة الغاز (في الخضروات) . أيضا فإن غاز برومور الميثايل يذوب بسهولة في الزيوت فيزداد امتصاصه في المواد المحتوية على نسبة عالية من الزيت مثل البذور الزيتية (المسمم) .

## ٢ - مدة التدخين :

عموما يمكن القول أن الامتصاص يزداد بزيادة الوقت وأن حدوث حالة التوازن أو التوازن تتوقف على مدى مسامية هذه المادة ففي المواد الصماء الملساء يحدث ذلك في فترة قصيرة تصل لدقائق قليلة أما بالنسبة للمواد المسامية مثل الحبوب ومعظم المواد الغذائية تحتاج لفترات أطول وهذه الفترة تتوقف على طبيعة وتركيب المادة الممتصة فقد تكون أيام وقد تصل لأشهر حتى تصل لحالة التوازن الحقيقي .

بدراسة معدل امتصاص بعض مواد التدخين على الحبوب مثلا يحدث الامتصاص ببطء ولا تحدث حالة التوازن إلا بعد أيام وهذا يتوقف على نوع الغاز ونوع المادة المعاملة ففي حالة الغازات التي لا تتفاعل كيماويا مع المواد الغذائية مثل  $CO_2$  . HCN .  $CH_3$  Br وجد أن امتصاصها يتوقف على معدل تخلل الغاز داخلها . وعموما فإن معدل الامتصاص يزداد في الساعات الأولى ثم يقل المعدل تدريجيا بمرور الوقت . أما في حالة الغازات التي تتفاعل كيماويا مع المواد الغذائية مثل أكسيد الإيثيلين فإن معدل الامتصاص يكون سريعا في الساعات الأولى حيث

يكون الامتصاص من النوع الطبيعي إلا أنه بطول الفترة يتحول إلى امتصاص كيميائي يتوقف معدل على التفاعل بين الغاز ومكونات المادة الغذائية أي معدل الغاز الذي يفقد كيميائياً وعلى ذلك فإن الخط البياني يختلف في هذه الحالة .

### ٣ - تأثير الرطوبة على معدل الامتصاص :

تعتبر الرطوبة من أهم العوامل المؤثرة على معدل الامتصاص وذلك بالنسبة لجميع الغازات التي درست حتى الآن ويمكن القول بصفة عامة أنه بالنسبة لجميع المواد العضوية فإن ارتفاع نسبة المحتويات بمعدل أكبر في بادئ الأمر يؤدي لنقص في معدل الامتصاص كما يحدث في التربة إلا أنه باستمرار زيادة معدل الرطوبة فإن معدل نقص الامتصاص يصل إلى أقل قيمة ممكنة ثم يبدأ معدل الامتصاص ثانية في الزيادة وأهمية المعدلات ودرجاتها تتفاوت حسب نوع الغاز وتركيب المواد العضوية. المثال الآتي يبين هذه المعدلات مع حبوب ذات درجات مختلفة من الرطوبة .

وجد أن معدل الامتصاص يصل إلى أقل معدلاته بزيادة نسبة الرطوبة من ٦ إلى ١٤% إلا أن الامتصاص يزداد بعد ذلك بسرعة بزيادة الرطوبة عن ١٤% حتى يصل إلى أقصى معدلاته عند ٢٠% . زيادة معدل الامتصاص عن ١٤% يرجع لتأثير الرطوبة في زيادة درجة نفاذية جسم الحبة إلا أنه من المعروف أن الأنسجة النباتية بصفة عامة تعتبر غير منفذة إلا أن نفاذيتها تزداد بزيادة الرطوبة أما نقص معدلات الامتصاص مع نقص الرطوبة في الحدود من ٨-١٤% وهو ما يمثل الرطوبة الحرجة Critical moisture content أي الرطوبة الموجودة في حالة توازن مع الرطوبة الجوية ويرجع إلى أن الرطوبة تمثل أقصى حجم يمكن أن يوجد نسبة الرطوبة فيه على حالة ماء مرتبط بالغرويات المكونة لأنسجة الحبوب وأعلى من هذه الدرجة يوجد الماء بالحبوب بصورة حرة ويكون ذلك قادراً على العمل في صورة مذيب بالإضافة إلى زيادة درجة النفاذية .

### ٤ - تأثير درجة الحرارة :

للحرارة تأثير متفاوت على درجة امتصاص الحبوب للغازات فكما هو معروف فإن الارتفاع في درجة الحرارة يكون مصحوباً بزيادة معدل الارتباط الكيميائي ونقص معدل الامتصاص الطبيعي .

##### ٥- تأثير الجرعة والتركيز :

يمكن القول كقاعدة عامة أنه على درجة حرارة معينة يزداد معدل الامتصاص بزيادة التركيز والعلاقة بين معدل الامتصاص والضغط الغازي أو التركيز على درجة حرارة معلومة تمثل عادة بخط بياني يطلق عليه Sorption isotherm وتختلف الخطوط البيانية الناتجة حسب نوع المادة ففي المواد المسامية (الحبوب) يحدث التوازن بسرعة في حالة المواد الصماء .

##### ٦- تأثير نوع الغازات :

يختلف معدل الامتصاص على المادة الواحدة باختلاف نوع الغاز وخواصه الطبيعية الكيميائية .

دراسة حالة عن :

— " تقييم بدائل برومور الميثيل ضد آفات التمور في المخزن " التقرير السنوي لمشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد - الباحث الرئيسي الدكتورة فريدة طمان .

— تم حصر أهم الآفات الحشرية التي تصيب البلح من واحة سيوه ومن أسوان ومن الواحات وكان أكثرها انتشاراً دودة بلح الواحات *Cadra calidella* ثم دودة البلح العامري *Myelios* , *Cadra cautella* . كانت أهم الخنافس انتشاراً خنفساء الثمار الجافة ذات البقعين *Carpophilus hemipterus* وخنفساء الثمار الجافة *Carpophilus dimidiatus* وخنفساء السورينام *Oryzophilus surinamensis* وخنفساء السجائر *Lasioderma serrinne* وخنفساء نواة البلح *Coccotrypes datyloperda* ويصاحب تلك الآفات الحشرية من الحشرات النافعة كأعداء حيوية طفيل *Bracon hebetor* وبعض العناكب المفترسة .

— كان البلح نصف الجاف أكثر قابلية للإصابة من البلح الجاف كما كانت مصائد الفورمونات الجنسية ناجحة في جذب ذكور فراشات دودة البلح العامري ودودة بلح الواحات . كانت مصائد الضوء الأخضر ناجحة في جذب فراشات دودة بلح الواحات ودودة البلح العامري باستخدام مصباح شدته ٤٠ وات . معالجة البلح بالتسخين المباشر أو عن طريق الأشعة تحت الحمراء أو الحضانة أو باستخدام الهواء الساخن . كان التسخين لمدة عشر دقائق على درجة ٦٠ درجة مئوية كافياً لقتل كل أطوار الحشرات . كما أن استخدام التبريد على ٤ درجة مئوية في الثلاجة لمدة ٩٦ ساعة كافياً لقتل معظم أطوار الحشرات . كان استخدام تفريغ الهواء من



العبوة المخزن فيها البلح كافية للقضاء على عدد كبير من الإصابات الحشرية بعد ٩٦ ساعة . كما كانت طريقة دفن البلح في إناء فخار مغطى بالقش كافيا لإيقاف الإصابات الحشرية .

تم اختبار مسحوق Celite الذي يسبب تآكل الكيوتكل ، وقد أعطى نتائج مشجعة لمزيد من التجارب للقضاء على الحشرات في البلح المخزون . تم تجربة المستخلصات النباتية لبعض النباتات ومنها أزهار عباد الشمس . تم تجربة استخدام شرائح بلاستيك ملونة باللون الأخضر أو الأزرق لجذب فراشات حشرات المخازن لمحصول البلح مع تدعيم تلك المصائد اللونية بوضع الفورمون الجاذب للذكور . تم تجربة تخزين البلح داخل صوب بلاستيك ذات جدار مزدوج يرفع من درجة حرارة الهواء داخل الصوبة وبذلك نجحت في القضاء على الأطوار المختلفة للحشرات في وقت قصير بالإضافة إلى الاستفادة من الطاقة الشمسية لاستكمال برنامج مكافحة المتكاملة لآفات التمر في المخزن كما تم اختبار طعم سام للقضاء على بقية الحشرات الزاحفة في المخزن لتفادي أضرارها الاقتصادية .

— استخدام طرق كيماوية معملية مثل استخدام بعض الزيوت الطبيعية والمستخلصة من النباتات وذلك كبديل للمبيدات التقليدية وقد أظهرت نتائج مبشرة على حشرات البلح التي توجد بالمخازن وهي ذات سلامة عالية للإنسان ولا خوف من ظهور ظاهرة المقاومة لها حيث التأثير السام لهذه المركبات أساسه تثبيط مستقبل الأوكتبامين وهو موجود في الحشرات وغير موجود في الإنسان مما يحقق الاختيارية لسميه هذه المواد النباتية الجديدة .. هذه التجارب سوف يتم التوسع في تجربتها في المخازن . استخدام الغازات الخاملة مثل النيتروجين وثاني أكسيد الكربون أعطى نتائج عالية التأثير على حشرات البلح وسوف يتم التوسع في استخدام هذه الغازات في المخزن المحتوى على البلح المصاب لدراسة تأثيرها على كافة الأطوار لإمكان التوصية باستخدامها . كما تم دراسة تأثير المعاملات على مكونات وجوده المحصول ولم تظهر المعاملات تأثيراً معنوياً بالمقارنة بالكنترول .

#### توصيات الدراسة :

أولاً : الاهتمام بالتمر بعد جمعها وهي في المنشع حتى تصل بأسرع وقت ممكن وفي صورة نظيفة سليمة للمخازن من خلال :

- ١ . التخلص من التمر المصابة أو التالفة والشوائب والمخلفات .
- ٢ . عدم خلط التمر السليمة مع التمر المتساقطة والتي عادة ما تكون مصابة .



٣. وضع القرمونات المتخصصة وتوزيعها في المنشور في مصائد مائية مضاف إليها الصابون أو توضع على ألواح بلاستيك ملونة بالأزرق أو الأخضر وعليها مادة لاصقة .

٤. في حالة جمع الثمار غير الناضجة أو التي لم تصل إلى الجفاف المناسب فتعرض للشمس بعد فردها في طبقة رقيقة وذلك في صوبة من السلك حتى نحمي التمور من الإصابة بالحشرات بجانب تحقيق التهوية اللازمة .

٥. يراعى نظافة الشاحنات مع رشها مسبقاً بمبيد موصى به قبل تعبئتها في العبوات الخاصة بالبلح .

ثانيا : تحضير المخزن المناسب لتخزين التمور

#### \* المخزن المتطور

١. التخزين في صوبة مزدوجة مغطاه بالبلاستيك (المشمع النايلون الخاص بالصوب) للحصول على درجة حرارة عالية تصل إلى ٥٥ درجة مئوية وبذلك يستفاد من الطاقة الشمسية وتقام الصوبة في المنشور أو بالقرب من مكان جمع المحصول ويوضع البلح في عبوات داخل الصوبة على صواني خشبية في صورة أكوام مع تثبيت درجة الرطوبة على ٧٠% رطوبة نسبية للمحافظة على سلامة البلح على أن يتم تهوية الصوبة باستمرار .

٢. التخزين في مخازن مبردة لدرجة الصفر المئوي تخزن فيها عبوات البلح حتى يتم نقلها إلى أماكن الاستهلاك .

٣. تزويد المخزن بوحدة تسخين لدرجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة ٣-٤ ساعات وهي كافية لقتل ١٠٠% من الحشرات أو تزويد المخزن بوحدة هواء ساخنة على درجة ٦٠ درجة مئوية لمدة ١٠-٢٠ دقيقة والتي تقتل كل أطوار الحشرات مع مراعاة إمرار تيار من الهواء البارد خلال أكوام البلح للمحافظة على سلامة البلح مع ملاحظة أنه يجب تقليب البلح أثناء العمليات السابقة . أيضاً يفضل وضع ورق بأرضية المخزن مدهون بالغراء أثناء عمل التسخين للتخلص من أي حشرات تحاول الهروب .

٤. تزويد المخزن بوحدة تفريغ في الحيز المحكم .

#### \* المخزن العادي

١. تنظيف المخزن جيداً من أي شوائب وينصح بطلائه سنوياً قبل بداية التخزين.

٢. تعفير المخزن بمسحوق حشيشة الليمون بمعدل ٥, كجم للمستتر المكعب قبل التخزين مباشرة على أن تثبت سدائب جانبية على الحوائط أو رفوف صغيرة حتى ترسب عليها بواقي المسحوق للقضاء على أي فراشات متواجدة حيث تسبب شلل الفراشات فلا تستطيع الطيران أو التزواج . أو الرش بأي مييد موصى به مع إتباع تعليمات الرش المتفق عليها والتهوية الجيدة قبل التخزين .

٣. لصق الطعم السام على جدران الحوائط وفي أرضية المخزن وكذلك على النوافذ والأبواب للقضاء على الحشرات الزاحفة بأنواعها مثل أنواع الصراصير والخناقس والنمل منعا لرش المخزن أثناء التخزين .

٤. تخزين البلح في جرار من الفخار تدهن من الخارج بزيت بذرة الكتان ثم يوضع على سطح البلح عبوات صغيرة مليئة بزيت بذرة الكتان لجذب الحشرات الكاملة التي بداخل الجرار إلى أعلى السطح ثم سقوطها في العبوات ويغطي السطح بالبلاستيك .

٥. إصلاح النوافذ والأبواب للمخازن القديمة ووضع سالك سليم على الشبائيك ويفضل أن يكون السالك أزرق أو أخضر ويعامل بمادة سامة حيث تتجذب الفراشات إلى الضوء في المغرب وفي الصباح الباكر .. وإذا تأكد وجود إصابة وظهور الفراشات يمكن دهن البلاستيك بالصبغة النباتية المستخلصة من زهور عباد الشمس تركيز ٣٠% أو وضع هذه المادة في قطع من القطن وتشيعه بها على الأرفف أو تعلق في المخزن لإجذاب الفراشات إليها ثم موتها أو تعقيمها وقد يستخدم التركيز ٦٠% في حالة قتل الفراشات مباشرة .

٦. وضع لمبات ٦ وات لون أزرق وأخضر موزعه بالمخزن على أن تضاء بالتبادل من آن لآخر للتأكد من ظهور الفراشات والعلاج في الوقت المناسب .

٧. وضع الفورمونات المتخصصة من آن لآخر لإكتشاف الإصابة مبكرا وتقديم العلاج المناسب .

٨. تنظيم العبوات والصناديق في المخزن بصورة منظمة حتى يسهل فحص التمور من آن لآخر للتبكير في العلاج .

٩. يحاط المخزن من الخارج بمصائد الفورمون المتخصصة والشرائح البلاستيكية الخضراء والزرقاء المدهونة بالغراء منعا من تسرب الفراشات إلى داخل المخزن.

١٠. في حالة التأكد من ظهور إصابة فإنه يمكن القضاء على الحشرات باستخدام التفريغ في الحيز المحكم أو بتشغيل وحدات التسخين أو الهواء الساخن إذا زود المخزن بها وبالتالي يتم القضاء على الحشرات في وقت قصير جدا .
١١. في حالة التأكد من ظهور إصابة بالمخزن فإنه يمكن استبدال الوسائل الطبيعية بوسائل كيميائية مثل استخدام الزيوت الطبيعية بالتركيزات التي اثبتت نجاحها في مكافحة أو استخدام أحد الغازات الخاملة التي تم اختبارها مثل غاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون بالنسب المناسبة .
١٢. على مدى عامين من العمل بالمشروع وبعد دراسة العائد الاقتصادي لاستخدام الصوبة المصنوعة من البلاستيك الشفاف ذات الجدار المزدوج يمكن التوصية باستخدامها حيث أن هذه الصوب خلال ٤٨ ساعة تقتل كافة أطوار الحشرات علاوة على أنها أنسب الطرق للمزارع حيث يستطيع أن يطبقها بنفسه وبتكاليف محدودة وهذه الوحدات يمكن إعادة استعمالها لعدة مرات وسنوات متتالية ومن الناحية العلمية ترتفع درجة حرارة الهواء تحت الصوبة إلى ٥٥ درجة مئوية كقيلة بتحقيق الهدف وهو قتل كل مراحل نمو الحشرات في البلح المعالج .

## الفصل الثالث

### المكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور

مقدمه :

\* عناصر المكافحة الحيوية .

- التطفل

- الاقتراس

- العلاقة بين الحشرة وأعدائها الحيوية

- حفظ وزيادة الاعداء الحيوية

- إطلاق الاعداء الحيوية

\* وسائل تقدير القيمة النسبية للأعداء الحيوية .

\* مراحل إدخال العدو الحيوي إلى البيئة الجديدة .

\* صفات العدو الحيوي الناجح .

\* الصعوبات التي تعترض التوسع في استخدام الطفيليات  
والمفترسات في المكافحة .



## المكافحة الحيوية لآفات النخيل والتمور

### مقدمة :

استخدم اصطلاح Biological control (المكافحة الحيوية) بواسطة العالم Smith عام ١٩١٩ للتعبير عن مكافحة الآفات بواسطة الطفيليات Parasites والمفترسات Predators ومسببات الأمراض Pathogens . تعني هذه الطريقة الاستفادة بالاعداء الحيوية للآفات Natural enemies في تنظيم عوائلها . ويمكن تعريفها بأنها الوسيلة التي تهدف إلى استخدام أو تشجيع الكائنات النافعة Beneficial organisms لتقليل تعداد الكائنات الحية الضارة .

تعتبر المكافحة الحيوية ظاهرة طبيعية مسئولة عن تنظيم تعداد النباتات والحيوانات ، وهي عنصر أساسي في كفة الميزان للمحافظة على التوازن الحيوي . يعتمد نجاح التطبيق على فهم بيولوجي وبيئي لكل من الآفة والكائنات الحية النافعة . تعتبر المكافحة الحيوية مفتاح نجاح برامج IPM . تتميز المكافحة البيولوجية بأمانها وثباتها واقتصادياتها . يجب أن يؤخذ في الاعتبار أنه من الصعوبة بمكان تطبيق المكافحة الحيوية ضد جميع الآفات ، وقد تتجح هذه الوسيلة في تقليل تعداد آفة أو عدة آفات ، ولكنها قد لا تكون الوسيلة الفعالة ضد عديد من الآفات الأخرى . سوف نشير في هذا الجزء إلى الطفيليات والمفترسات كعناصر هامة في المكافحة الحيوية . أما مسببات الأمراض ، فسوف يتم الإشارة إليها في باب المكافحة الميكروبية .

قام الصينيون قبل عدة قرون من الميلاد باستخدام الأعداء الحيوية لتقليل تعداد الآفات الحشرية حيث تمكنوا في عام ٣٠٠ بعد الميلاد من إدخال نوع من النمل المفترس لمكافحة الخنافس الثاقبة لأشجار الفاكهة ، كما أدخل العرب في الجاهلية نوعا من النمل المفترس لمكافحة النمل العادي الذي يصيب نخيل البلح وثماره . في عام ١٨٨٩ استوردت الولايات المتحدة في أول محاولة منظمة للمكافحة الحيوية حشرة أبى العيد روداليا *Rodalia cardinalis* من أستراليا لمكافحة البق الدقيقي الأسترالي على أشجار الموالح بولاية كاليفورنيا .

يرجع تاريخ استخدام المكافحة الحيوية في مصر إلى عام ١٨٩٢ عندما استوردت الجمعية الزراعية حشرة أبى العيد فيداليا من الولايات المتحدة للقضاء على البق الدقيقي الأسترالي . وقد نجحت هذه الحشرة نجاحا باهرا وهي تؤدي دورها الآن ، دون الحاجة إلى إكثارها في المعمل . في عام ١٩٢٧ أنشأت وزارة الزراعة المصرية معمل أبحاث الطفيليات والمفترسات بالجيزة الذي قام باستيراد حشرة

الكربتوليمس (من أنواع أبي العيد) لمكافحة بق القصب الدقيقي ، كما استخدمت بعد ذلك لمكافحة بق الهبسكس الدقيقي ، كما تم استيراد طفيل الافاليني *Aphalinus mali* من أمريكا عام ١٩٣٤ لمكافحة من التفاح الصوفي ، كما ربي في مصر عديد من المفترسات والطفيليات المحلية ، بالإضافة إلى استيراد العديد من الأعداء الحيوية، ومحاولة أقلمتها في مصر ويساهم بعضها في القضاء على العديد من الآفات . وقد استوردت حتى الآن أعداء حيوية نافعة لمكافحة دودة ورق القطن ، وديدان اللوز ، وثاقبات الذرة ، والقصب ، والمن والبق الدقيقي ، وذبابة الفاكهة ، والحشرات القشرية .

### عناصر مكافحة الحيوية :

#### (١) التطفل :

التطفل هو أن يعيش كائن حي يسمى طفيل Parasite وبصفة مؤقتة Temporary أو دائمة Permenant على جسم كائن آخر (العائل) ، ويسمى طفلا خارجيا Ectoparasitiam ، أو داخله ويسمى طفلا داخليا Endoparasitism يحصل الطفيل على غذائه من العائل . في التطفل يلزم طور من أطوار الحشرة (غالبا الطور اليرقي) طورا من أطوار حشرة أخرى ، ويعتمد عليها في معيشته . ولا يشترط موت العائل نتيجة التطفل ، ولو أنه قد يحدث الموت في اغلب الأحيان . أما الطور البالغ للحشرة المتطفلة ، فيعيش حرا طليقا ، إلا في حالات نادرة ، وفي هذه الحالة تسلك الحشرة الكاملة طبائع غذائية مختلفة ، فمثلا يرقة ذبابة التاكينسا تتطفل داخليا على يرقات دودة ورق القطن ، بينما تطير الحشرة الكاملة وتتغذى على رحيق الأزهار . غالبا ما يكون الطفيل أقل حجما وقوة ونشاطا من العائل . يحتاج الطفيل إلى عائل واحد لتكملة دورة حياته ، ويسمى ذلك بالتطفل الفردي Monoxonous ، أو عائليين على الأكثر ويسمى ذلك بالتطفل المختلط Heteroxonous . قد يصاب العائل بنوعين من الطفيليات في نفس الوقت ، ويعرف ذلك بالتطفل المتضاعف Multiparasitism نتيجة لعدم إمكان أنثى الطفيل من التمييز بين العائل السليم والعائل الذي سبق التطفل عليه ، وذلك عند وضعها للبيض ، أو قد يصيب فردان من نوع واحد عائلا واحدا ، ويسمى ذلك بتكرار التطفل Super - parasitism . وقد يتطفل على الطفيل طفيل آخر ، ويطلق على هذه الحالة فرط التطفل Hyper parasitism .

## (٢) الافتراس :

الافتراس Predation هو مهاجمة حشرة ما . أو أحد أطوارها لحشرة أو طور من أطوارها والتغلب عليها ، ثم التغذية عليها . تسمى الحشرة المهاجمة بالمفترس Predator ، والأخرى بالفريسة أو الضحية Prey ويعيش الطور اليرقي للحشرة المفترسة حراً طليقاً . تقتل الفريسة عادة بعد مهاجمتها بفترة قصيرة . تحتاج الحشرة المفترسة إلى التغذية على عدة أفراد من العائل لتمدها بالغذاء الكافي لاكتمال نموها . لا يقتصر الافتراس على طور اليرقة أو الحورية ، بل قد تكون الحشرة البالغة مفترسة أيضاً ، فمثلاً نجد كلا من اليرقات والحشرات الكاملة لخنافس الكالوسوما مفترسة ، بينما نجد أن يرقات الخنافس المعروفة باسم Blister beetles هي الطور المفترس ، بينما تتغذى أطوارها الكاملة على النبات . وغالباً ما يكون المفترس أكبر نشاطاً وقوة من الضحية أو الفريسة .

يمكن الاستفادة من الأعداء الحيوية بنوعيتها باستعمال الحشرات المستوطنة من الطفيليات والمفترسات ، وذلك بجمع أعداد كبيرة منها ، وإطلاقها ، أو بتربية أعداد منها صناعياً أو تحت ظروف مناسبة ، ونشرها في الحقول عند اشتداد الإصابة المراد مكافحتها ، كما يمكن استيراد الحشرات المتطفلة والمفترسة من مواطنها الأصلية إلى مواطن جديدة ، والعمل على أqlمتها وإكثارها .

## (٣) العلاقة بين الحشرة وأعدائها الحيوية :

لكل حشرة مواسم للتكاثر والنمو ، تزداد فيها أعدادها ونشاطها ، وبالتالي ضررها على النبات ، كما أن لكل حشرة فترات معينة تقل فيها أعدادها ، وبالتالي ينخفض ضررها . قد يدخل بعضها في أدوار الوقف العرضي أو البيات أو السكون . تزداد الأعداء الحيوية بزيادة تعداد الآفة في مواسم النمو والتكاثر والنشاط . تقوم الأعداء الحيوية بالتغذية على الحشرات ، فتعمل على نقص أعدادها في الطبيعة ، وبالتالي هبوط مستوى تعداد الآفة إلى حد معين . متى تناقصت أعداد الآفة ، فإن الطفيل أو المفترس يحرم من عائله أو فريسته ، فيحدث تنافس بين الأفراد على الغذاء المحدود ، ويقل معدل التكاثر ، مما يؤدي إلى خفض تعداد الأعداء الحيوية بانخفاض مستوى الكثافة العددية للآفة .

تعاود الزيادة في أعداد الآفة وذلك ببداية موسم تالي للنشاط والتكاثر ، تقابلها زيادة في تعداد الأعداء الحيوية المناهضة له ، والتي تتطفل عليها أو تفترس أفرادها ، مما يعمل على خفض مستوى تعدادها وبالتالي ينخفض مستوى تعداد العدو الحيوي وتستمر هذه الحلقة من الارتفاع والهبوط . لا يمكن للآفة أن تتزايد أعدادها بإضطراب



(أي لا يمكن أن تكون العلاقة خطية بين مستوى تعدادها ومواسم نشاطها على مدار السنة) ، ويرجع ذلك إلى دور الأعداء الحيوية في التأثير على مستوى تعداد الآفة .

#### (٤) حفظ وزيادة الأعداء الحيوية :

يتم حفظ وزيادة الكثافة العددية للأعداء الحيوية وفقا لخطوات علمية مدروسة، وذلك بغرض حماية وحفظ تعداد الأعداء الحيوية أو زيادتها إلى الحد الذي يحدث أثارا اقتصادية ملموسة . من اهم الوسائل التي تتبع للوصول إلى ذلك الهدف ما يلي :

١. إضافة أغذية بديلة إلى البيئة ، وذلك لحفظ وجذب الأعداء الحيوية عندما ينخفض تعداد عوائلها .

٢. توفير أو تنظيم أماكن اختباء وحماية للأعداء الحيوية ، مثل تجهيز أماكن لها عند حواف الحقول ، أو على الأشجار .

٣. استخدام أغذية كيميائية متخصصة لزيادة فاعلية الأعداء الحيوية .

تعمل الأغذية البديلة على زيادة فاعلية الأعداء الحيوية ، وهو اتجاه حديث تم تطبيقه على بعض مفترسات الحشرات والأكاروسات التي تصيب المحاصيل الزراعية . أجريت المعاملة بالندوة العسلية الصناعية (إفراز المن) وحبوب لقاح النحل في صورة أغذية مرشوشة وأدت هذه المعاملات إلى تكبير وضع البيض لنوعين من المفترسات ، هما : أسد المن ، والخنافس . وأظهرت هذه المعاملات انخفاض تعداد المن وديدان اللوز في حقول القطن المعاملة.

تتم زيادة تعداد الأعداء الحيوية Augmentation بتوفير أماكن الاختباء والحماية للأعداء الحيوية . لم تلق هذه الوسيلة الاهتمام الكافي حتى الآن ، رغم أن التجارب التي أجريت عليها أظهرت كفاءتها ضد بعض الآفات ، ففي شمال كارولينا انخفض تعداد حشرة الدخان Tobacco horn worm كنتيجة لتوفير أعشاش وأماكن الاختباء للدبور المفترس Polistes على حواف الحقول .

تجرى عملية حفظ الأعداء الحيوية Conservation ، وذلك باستخدام المبيدات الحشرية المتخصصة بجرعات منخفضة لمكافحة الآفة المستهدفة ، أو بمعاملة مناطق محددة من الحقل بالمبيد الحشري ، حيث يمكن ترك بعض المساحات في وسط الحقل على شكل شرائط دون معاملة ، على أساس أن يبدأ منها انتشار الأعداء الحيوية ، حتى تعوض النقص في المساحات التي عوملت بالمبيد ، كما أن اختيار التوقيت المناسب لاستعمال المبيد يمكن أن يحقق تأثيرا على الآفة دون



التعرض لأعدائها الحيوية . يتوقف ذلك على معرفة سلوك الآفات وأعدادها الحيوية ودورة حياتها ، ومن ذلك اختيار التوقيت الذي تكون فيه الأعداء الحيوية في طور غير حساس للمبيدات (مثل طور العذراء) .

#### (٥) إطلاق الأعداء الحيوية :

تعني عملية تجهيز وإطلاق الأعداء الحيوية Release تربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها ، بحيث يتم القضاء على الآفة مجال مكافحة في فترة زمنية قصيرة ، أو استمرار التربية وتكرار مرات الإطلاق في حدود أعداد قليلة نسبياً من الأعداء الحيوية ، بحيث يتم تحقيق الهدف بعد عدة أجيال ويوجد الآن بالولايات المتحدة الأمريكية شركات تتولى تسويق وبيع الأعداء الحيوية للمزارعين ومالكي الحدائق . ولعل الحفاظ الجيد للأعداء الحيوية ، وعدد مرات الإطلاق ، وتوقيت التربية ، والعمر واستخدام العدو الحيوي النموذجي من العوامل الهامة في نجاح مكافحة الحيوية .

#### (٦) وسائل تقدير القيمة النسبية للأعداء الحيوية :

١. إجراء دراسات بيولوجية معملية لتقدير فعالية أحد المفترسات أو الطفيليات بالتعرف على بعض القيم المعينة ، كطول دورة حياته ، بالمقارنة مع دورة حياة الفريسة أو العائل ، ومدى قدرته على الاقتراس والتكاثر .

٢. إجراء دراسات على المفترسات أو الطفيليات في الأقفاص تهدف إلى مقارنة أعداد محددة من آفة معينة (سواء وضعت بطرق صناعية ، أم جمعت من الطبيعة) في حالة وجود أحد المفترسات أو الطفيليات ، أو في حالة غياب العدو الحيوي .

٣. إجراء دراسات ميدانية وتجريبية تتضمن تقليل أعداد الأعداء الطبيعية أو استبعادها تماماً وذلك بواسطة المعاملة بالمبيدات (يطلق عليها طريقة التحقيق بواسطة المبيدات الحشرية) .

٤. إجراء حصر دوري مستمر في الحقل للحصول على البيانات الخاصة بمدى الإصابة بالآفات ، وكثافة أعداد المفترسات ، ومستويات التطفل .

٥. الاستفادة من التحليل الانحداري للبيانات التي جمعت عن طريق المشاهدات الروتينية في الحقل .

٦. وضع جداول الحياة للحشرات ، وهي الجداول التي تعد بواسطة البيانات المجمعة من الحقل وفقاً لخطة معينة . يتيح مثل تلك الجداول التعرف على العوامل المسببة

للموت ، كما تبين مدى تأثير الأعداء الطبيعية . قد يكون من الأفضل أحيانا مقارنة البيانات التي يتم جمعها تحت مجموعتين مختلفتين من الظروف ، حيث تساعد العلاقات القائمة بين الكائنات التي تنفث على الحشرات في إلقاء مزيد من الضوء على تأثير الأعداء الحيوية .

من الضروري إجراء دراسات بيولوجية على كل أنواع الأعداء الطبيعية الهامة للتعرف على إمكانيات تلك الأنواع فمعرفة طول دورة حياة الطفيل أو المفترس ، ومدى اعتماد هذه الدورة على درجة الحرارة ، وعلى العوامل الأخرى الخاضعة للتقلبات الموسمية ، وكذلك معرفة القدرة على التكاثر والاقتراس لهما تأثير كبير في تحديد مدى قدرة الطفيليات أو المفترسات في الحد من أعداد عائلها أو فريستها . وحتى في حالة دراسة نوع من الأنواع تحت ظروف صناعية فإن ذلك يساعد على فهم مدى فعالية ذلك النوع كعدو طبيعي . على سبيل المثال فقد أجريت دراسات مقارنة على أحد مفترسات البيض وأحد طفيليات البيض ، وأحد طفيليات اليرقات التي تهاجم دودة ورق القطن الصغرى في بيرو . على ضوء الشواهد المستمدة من الحقل .. قد يكون من الصعب تحديد أي هذه الأعداء الطبيعية هو الأكثر أهمية . إلا أن المعلومات التي أمكن جمعها عن الصفات البيولوجية لتلك الأنواع الثلاثة أظهرت تفوق طفيليات اليرقة ، حيث تتمتع بعدد فائق من الأجيال (بمعدل جيلين لكل جيل واحد في الأفة) ، ولا يستغرق تطورها من البيض حتى الحشرة الكاملة سوى ١٤ يوما فقط . وهي تتوالد بكريا ، بالإضافة إلى أن قدرتها على التكاثر تفوق قدرة كل من طفيل البيض ومفترس البيض .

#### (٧) مراحل إدخال العدو الحيوي إلى البيئة الجديدة :

١. دراسة الآفة من النواحي البيولوجية والبيئية والفسيلوجية ، ومعرفة مدى تأثيرها بأعدائها الحيوية المحلية ، وأنواع هذه الأعداء ، وأثر كل منها على حدة في خفض الكثافة العددية للآفة في حين تعجز الأعداء الحيوية المحلية في مكافحتها . من الصعب الحصول على حكم سريع لمدى نجاح العدو الحيوي المستورد في مكافحة الآفة مع ذلك فإن أثر العدو الحيوي يظهر في تقليل أعداد الآفة بإضطراب من عام لآخر .

٢. البحث عن الموطن الأصلي للآفة مجال المكافحة ، ودراسة حالتها وأعدائها الحيوية من الطفيليات والمفترسات ، ومعرفة الأسباب التي تحول دون ظهورها كأفة خطيرة وكذا أنواع الأعداء الحيوية التي تؤثر عليها ، ودراسة تأثير كل منها في المحافظة على التوازن الطبيعي ومنع الحشرة التي تؤثر عليها ، ودراسة تأثير

كل منها في المحافظة على التوازن الطبيعي ، ومنع الحشرة من الازدياد حتى تصل إلى مرتبة الآفة . لا يقتصر الأمر على دراسة الموطن الأصلي للآفة ، بل يتعداه إلى المناطق الأخرى من العالم ، والتي توجد فيها الآفة وتتشابه ظروفها مع ظروف البلد المراد استيراد العدو الحيوي إليه .

٣. استيراد الأعداء الحيوية التي تثبت صلاحيتها من الدراسة السابقة ، ومحاولة الاستفادة منها في البيئة الجديدة ، ثم يربي العدو الحيوي في المعمل ، وتجري الدراسات للوصول إلى أفضل السبل لإكثاره ، وكذا أفضل العوامل التي تساعد على استمرار تربيته في المعمل ، والحصول على أعداد كبيرة منه .

٤. بعد الحصول على مستعمرات كبيرة من العدو الحيوي المستورد تجرى عمليات الإطلاق ، حيث يوزع على الحقول بأعداد كبيرة في المناطق التي تشتد فيها الإصابة بالآفة المراد مكافحتها . تتم عملية المراقبة والملاحظة المستمرة ، وتسجل النتائج التي يتم الحصول عليها تحت الظروف الحقلية وتستمر عمليات الإكثار والإطلاق للأعداء الحيوية لعدة سنوات ، حتى تثبت إمكانية تكيف وأقلية وانتشار العدو الحيوي أو حتى يثبت عدم نجاحه واستحالة الحصول على نتائج اقتصادية منه ، فتوقف الأعمال الخاصة به . من الأمثلة التي اتبعت فيها الخطوات السابقة استيراد الدبور الفارسي من العراق وإيران إلى ولاية كاليفورنيا لمكافحة حشرة الزيتون القشرية وقد نجح هذا الطفيل في اختزال الإصابة إلى ٢% .

#### (٨) صفات العدو الحيوي الناجح

١. أن يتميز بقدرته على الحركة حتى يمكنه العثور على عائله بسهولة .
٢. أن يتميز العدو الحيوي الناجح بمقدرة عالية على تحمل الظروف البيئية غير الملائمة .
٣. أن تكون للعدو الحيوي عوائل ثانوية يمكنه التغذية عليها عند غياب العائل الأصلي .
٤. ألا يكون للطفيل أو المفترس أعداء حيوية في بيئته تقضي عليه .
٥. ألا يتغذى على العوائل النباتية أو يسبب لها ضررا .
٦. ألا يتطفل أو يفترس الحشرات النافعة أو الأعداء الحيوية الأخرى .

٧. أن تكون لأنثى الطفيل القدرة على استعمال آلة وضع البيض . هذا يتوقف على قوتها ، طولها ، ومرونتها . والمدة اللازمة لغرسها ، والمكان المناسب لوضع البيض ، وعلى قدرة الطفيل على تخدير العائل .

٨. أن تكون للطفيل القدرة على تنظيم معدل وضع البيض والنسبة الجنسية ، وفي حالة وجود العائل بأعداد قليلة يجب أن تزداد نسبة إناث الطفيل عن ذكوره .

٩. أن توافق دورة حياة الطفيل دورة حياة العائل المراد مكافحته .

١٠. أن يقضى على الآفة المراد مكافحتها .

(٩) الصعوبات التي تعترض التوسع في استخدام الطفيليات والمفترسات في المكافحة :

١. تحتاج هذه العملية إلى خبراء متخصصين على مستوى عالي من الكفاءة .

٢. تحتاج إلى فترة زمنية طويلة حتى تظهر نتائجها .

٣. من الضروري استيراد أكثر من طفيل أو مفترس واحد للآفة مجال المكافحة ، وذلك ضمانا لنجاحها .

٤. قد لا تلائم الظروف البيئية المحلية نشاط العدو الحيوي المستورد بقدر ملائمتها لنشاط الآفة ، وبالتالي يكون مستوى نشاط العدو الحيوي أقل من نشاط الآفة .

٥. يعتمد الطفيل أو المفترس كلية على عائل واحد وبعضها يعتمد على عوائل أخرى بجانب العائل الأصلي . وغياب هذه العوامل الأخرى يحد أو يقلل من نجاح إدخال أو أقلمة العدو الحيوي في البيئة الجديدة .

٦. قد يكون العدو الحيوي المستورد عرضة لأن يتطفل عليه أو تفرسه حشرات أخرى موجودة في موطنه الجديد .

٧. تصلح فقط في حالات الآفات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي .



## الفصل الرابع

### المكافحة الميكروبية لآفات النخيل والتمور

#### مقدمة

- مسببات الأمراض في الحشرات .
- خصائص المسببات المرضية .
- العوامل البيئية المؤثرة على نجاح المكافحة الميكروبية .
- تطبيق المبيدات الميكروبية .
- الاعتبارات الواجب مراعاتها عند إدخال المكافحة الميكروبية في برامج المكافحة المتكاملة .
- أسباب إمكانية نجاح المكافحة الميكروبية .
- الصعوبات التي تواجه استخدام مسببات الأمراض في برامج المكافحة المتكاملة .
- دراسة حالة

## المكافحة الميكروبية لآفات النخيل والتمور

### مقدمة

تعرف المبيدات الميكروبية Microbial pesticides بأنها عبارة عن كائنات حية دقيقة مسببة للأمراض Pathogens تؤدي في النهاية إلى موت الحشرات ، وقد يطلق عليها اسم المبيدات الحية Living pesticides وقد نالت هذه الوسيلة من المكافحة اهتماما واسعا في كثير من الدول ، خاصة في السنوات الأخيرة وقد أطلق العالم Stienhaus عام ١٩٥٦ اصطلاح المكافحة الميكروبية عند استخدام الميكروبات في مكافحة الآفات ، واعتبرها إحدى فروع المكافحة الحيوية التي يستخدم فيها الإنسان الكائنات الحية الدقيقة في تنظيم تعداد الآفة في منطقة معينة . وقد أظهرت الدراسات العملية والحقلية نجاح بعض مسببات الأمراض في مكافحة الآفات وأهمها البكتريا ، والفيروس ، والفطر ، والبروتوزوا .

عند تقييم العوامل المسببة للموت ، والموجودة طبيعيا ، فإنه من السهل أن نتبين أن مسببات الأمراض هي كائنات حيوية هامة تساعد على تنظيم أعداد الكثير من الآفات الحشرية . في بعض الأحيان قد تصل درجة أهميتها إلى حد الاحتفاظ بأعداد الآفة دون مستوى الضرر الاقتصادي وتبدو أهمية مسببات الأمراض أكثر وضوحا كعوامل منظمة لأعداد الحشرات في حالات انتشار الآوبئة وهي الحالات التي يصل فيها الأمر إلى انخفاض أعداد العوائل الحشرية لحد كبير . بالإضافة إلى إحداث الموت المباشر قد تتدخل مسببات الأمراض الحشرية في عمليات تطور الحشرات وتكاثرها . وقد تقلل أيضا من مدى مقاومتها للتعرض للطفيليات ، والمفترسات ، والمسببات الأخرى للأمراض كما قد تؤثر أيضا على مدى استجابة الحشرات لفعل المبيدات الكيميائية ، ووسائل المكافحة الصناعية الأخرى وبالرغم من أن مسببات الأمراض الحشرية لا تؤخذ في الاعتبار دائما عند تحليل عوامل الموت الموجودة طبيعيا إلا أنه من المحتمل أن يرجع ذلك إلى صعوبة التعرف عليها نظرا لصغر حجمها ، أو لعدم وضوح التأثيرات التي قد تسببها لعوائلها .

### مسببات الأمراض في الحشرات

#### ١. البكتريا

وهي تمثل أكبر مجموعة من الكائنات الحية المستعملة في مجال مكافحة الآفات . والأنواع التي استعملت بكثرة هي تلك التي تكون جراثيم . وتعتبر بكتريا الباسيلس

*Bacillus thuringiensis* من أهم مسببات الأمراض البكتيرية التي تنقل الأمراض للعديد من الآفات الحشرية ، كما تعتبر من أهم المبيدات البكتيرية التي تم تصنيعها في مجال مكافحة الميكروبية ويمتاز هذا المبيد البكتيري بسهولة إنتاجه وفاعليته في إحداث المرض ، بالإضافة إلى انخفاض تأثيره على الأعداء الحيوية ، وعدم تأثيره على الثدييات . وجد أن تناول اليرقات لجراثيمه وبلوراتها يعطي تأثيراً قوياً ، خاصة بالنسبة لليرقات التي تتغذى على أوراق النبات ، والتي تكون لقناتها الهضمية درجة حموضة تصل إلى ٨,٩ (قلوي مرتفع) وتقوم إنزيماتها بتحليل الجراثيم المتبلورة ، وينطلق التوكسين السام وينتج هذا المبيد البكتيري في صورة مسحوق قابل للبلل ، أو مسحوق تغير . من أشهر مستحضراته : الثيورسيد ، بيوسبور ، الدايبيل ، الاجريترول ، الباكتوسين والأجرين وتمتاز هذه البكتيريا بقدرتها على تكوين بلورات سامة للحشرة ومن الجدير بالذكر أن هناك مجموعة من المبيدات الميكروبية المستخلصة من بكتريا *Bacillus popillia* ، أهمها مستحضرات الدووم والجابونكس وقد نجحت في مكافحة الخنافس اليابانية عند حقنها في التربة.

### التأثير السام للبكتريا

تغزو البكتريا الممرضة للحشرات ، وبصفة مؤكدة تلك التي تتبع جنس *Bacillus* ، دم عائلها من خلال جدار القناة الهضمية حيث تشكل جراثيم تلك البكتريا عادة الطور المعدي للعائل . يتلوث وسط انتشار الحشرة عادة بجراثيم البكتيريا وخلاياها الخضرية المتواجدة في جثة العائل ويدخل هذه الجراثيم والخلايا، مع الغذاء إلى القناة الهضمية للعائل ، تتحرر الجرثومة والجسم البلوري من الجدار الجرثومي إثر ذوبانه بالعصير الخلوي لمعدة العائل . يذوب الجسم البلوري بدوره بفعل الانزيمات المحللة للبروتين حيث يتحول إلى نواتج وسيطة . تنتفخ الخلايا الطلائية لجدار المعدة مما يؤدي إلى تمزق الغشاء حول الغذائي بعد ذلك تذوب المادة اللاحمة لهذه الخلايا كما يتهتك الغشاء القاعدي الذي ترتكز عليه وهكذا يصبح الطريق إلى تجويف الدم مفتوحاً أمام الجراثيم الغازية والكائنات الدقيقة الأخرى التي تتواجد طبيعياً في تجويف القناة الهضمية ويصاحب ذلك شلل في عضلات أجزاء الفم والقناة الهضمية ، يعقبه موت الحشرة في فترة تمتد عادة ، ما بين ١٢ - ١٨ ساعة.

تنشأ القدرة المرضية للبكتريا *B. thuringiensis* من أربعة مركبات سامة تتواجد في خلاياها أو في وسط تضاعفها . تتمثل أولى هذه المركبات بإنزيم الفوسفوليبيز (Phospholipase lecthinase) المسئول عن إهلاك العائل ويشير إلى هذا الإنزيم بالألفا إكسوتوكسين (B.t.a. extoxin) وقد عزل المركب السام

الثاني المسمى بالبيتا إكسوتوكسين (B.t.B. extoxin) من مزارع هذا النوع البكتيري حيث اتضح أنه يتركب من أجزاء متساوية من الاديئين والريبوز والفوسفور ويوقف تخليق الحامض النووي RNA ويتكون المركب الثالث ، الجاما إكسوتوكسين (B.T.y. exotoxin) من إنزيم أو عدة إنزيمات غير معروفة لآن . كما لم تثبت سميته بصفة قاطعة . يتواجد المركب السام الرابع المعروف بالسبيجما أندوتوكسين B.t.8. endotoxin داخل الجسم البلوري للخلية البكتيرية يتحمل هذا المركب درجة الحرارة ويذوب في المحاليل القلوية إذ ينشط هذا الاندوتوكسين في القنوات الهضمية ذات الوسط القلوي في يرقات رتبة حرشفية الأجنحة مطلقا المكونات السامة من الجسم البلوري مما يسبب شلل للقناة الهضمية في مدى دقائق من تواجد هذا الجسم يتبع ذلك في مدى ساعة أخرى تساقط خلايا معدة العائل المتككة في فراغ المعدة مما يعرض غشاءها القاعدي المتهتك لهجمات الخلايا البكتيرية الخضرية وقد سجل نحو ٥٣ نوعا من الحشرات الحرشفية الأجنحة الحساسة لهذا الاندوتوكسين وتلعب الطفيليات والمفترسات دورا هاما في نقل الأمراض البكتيرية لعوائلها من الحشرات .

## ٢. الفطريات

استعملت الفطريات بكثرة في مكافحة الآفات ، خاصة في المناطق العالية الرطوبة ، حيث تلائم الرطوبة المرتفعة إنبات جراثيم الفطر . من أكثر المستحضرات الفطرية المستخدمة في مجال مكافحة الآفات : البيوفرين ، والبيوتنول وهما مستحضران من فطو *Beauveria bassiana* ويستخدمان في صورة مسحوق ، أو محبب ، أو سائل للرش . قد نجحا في مكافحة حفار ساق النخلة الأوروبي ، وخنفساء الكلورادو . وقد يرجع الفضل في المكافحة أحيانا إلى انخفاض نسبة الرطوبة . تنتقل العدوى بالملامسة ، فتتم جراثيم الفطر على سطح الآفة ، وتخترق هيفات الفطر جدار الجسم لتصل إلى داخله . يساعد وجود الثقوب أو الجروح على جسم الحشرة في إحداث المرض . أظهر فطر *Verticillium lecani* مؤخرا كفاءة عالية كمبيد حيوي للمن ، خاصة عند استخدامه في الصوبات الزجاجية والتي يمكن رفع نسبة الرطوبة بها بإحاطة النباتات بأغلفة من البولي إيثيلين .

## ٣- الفيروسات :

انتشر استخدام الفيروسات حاليا كطريقة ناجحة من طرق مكافحة الميكروبية . وأهم أنواع الفيروسات التي تصيب الحشرات هما : فيروس Polyhedrosis ، وفيروس Granulosis . من أنجح مستحضرات الفيروس في



مكافحة الآفات : الفيريكس والفايرون . وقد استخدم فيروس Polyhedrosis رشاً في صورة معلق لمكافحة الأطوار غير الكاملة لدودة ورق القطن (خاصة الطور اليرقي) وتحدث العدوى عن طريق التغذية على غذاء ملوث بجزيئات بلورات الفيروس . تتميز الحشرات المصابة بوجود جزيئات متبلورة يختلف شكلها باختلاف نوع الفيروس المسبب للمرض . كثيراً ما نرى يرقات دودة ورق القطن المصابة بهذه الفيروسات ، في حقول القطن ، معلقة من أرجلها الخلفية ، ورأسها لأسفل . تنفجر هذه اليرقات عند لمسها ويخرج منها سائل مصفر ذو رائحة كريهة ، مما يساعد على انتشار المرض بين الحشرات الطبيعية .

#### ٤. البروتوزوا

من أهم أنواعها في مجال مكافحة ، بروتوزوا النوزيما *Nosema bombycis* المسببة لمرض البيرين ، الذي يصيب ديدان الحرير ومرض النوزيما الذي يصيب نحل العسل ، كما تصيب بروتوزوا *Microsporidium* دودة ورق القطن . تستخدم البروتوزوا رشاً في صورة معلق ، إلا إنها لم تلق نجاحاً من الناحية التطبيقية لبطء فاعليتها على الحشرات ، وصعوبة إكثار المسبب المرضي ، مما جعل من الصعب التوسع في تطبيقها .

#### ٥. النيماتودا

تضم الديدان الثعبانية (الخييطية) والمعروفة بالديدان النيماتودية العديد من الأجناس والأنواع ضمن المملكة الحيوانية وتضم أكثر من ٥٠٠ نوع تتطفل على النباتات — كما تم التعرف على حوالي ١٩ عائلة نيماتودية تتطفل على الحشرات تطفلاً إجبارياً أو اختيارياً وتعتبر عائلات - Neotylenchidae - Steinerematidae - Sphaerulariidae - Mermithidae - Heterohaloditidae من أهم العائلات النيماتودية التي تتطفل على الحشرات . تعتبر العائلتان الأخيرتان هامتان في هذا المجال للأسباب الآتية :

١. لأفرادها القدرة على إدخال البكتريا داخل جسم العائل الحشري مما يؤدي إلى القتل السريع للعائل .

٢. لكل نوع من هاتين العائلتين مدى متسع من عوائل تتبع رتب الحشرات المختلفة وله طور معدي يقاوم الظروف البيئية و ذو معدل بقائي عالي تحت درجات الحرارة والرطوبة والتهوية المناسبة . كما يمكن تخزين هذا الطور لفترات طويلة تحت درجات الحرارة المنخفضة .

٣. يمكن إنتاج أنواعها كميًا على بيئات صلبة أو سائلة وتعتبر مستحضرات هذه الأنواع بدائل آمنة للمبيدات التقليدية في مجال مكافحة الحشرات .

تحدث العدوى تلقائيًا عندما يبتلع العائل القابل للإصابة البيض أو أطوار الحداثة Juveniles المختلطة بغذائه أو من خلال نشاط هذه الأطوار في استكشاف العائل كي تنفذ داخله . الفتحات الطبيعية بالحشرة (فتحة الفم والشرج والثغور التنفسية) هي المدخل الطبيعي لنفاذ أطوار الحداثة المعدية في أنواع عائلتي Heterohabditidae و Steinernematidae , إلى داخل جسم العائل - وقد تسمح الجروح بمرورها إلى تجويف الدم . يبدو أن موقع هذا الاختراق مقيد بطور نمو العائل الحشري إذ تعتبر الثغور التنفسية في العذارى ، وفتحة الفم في بعض اليرقات المدخل الوحيد لغزو النيماتودا جسم الحشرة . تعتبر قدرة أطوار الحداثة في النفاذ إلى داخل العائل خطوة أساسية في دورة حياة النيماتودا الممرضة للحشرات . برغم ذلك فإن احتمال نجاح الفرد منها في غزو أكثر العوائل حساسية ضعيف إلى حد ما . مما يتطلب استخدام العديد منها عند المحاولات الحقلية الناجحة للمكافحة البيولوجية للحشرات .

ميكانيكية التطفل النيماتودي على الحشرات :-

عند أخذ الأنواع النيماتودية النموذجية من عائلة Mermithidae كمثال لبيان ميكانيكية الإصابة بالحشرات يلاحظ أنه يمر بأربعة أطوار - الطور الأول داخل البيضة والثاني وهو الطور المعدي حيث يغادر البيضة بعد الفقس ثم يستقر على العائل الحشري خلال الجليد (الكيوتيكل) ويبقى في الفراغ الدموي للحشرة ثم يرحل من العائل (الحشرة المصابة) بعد فترة قد تصل إلى ١٠ أيام أو تطول لعدة شهور يتوقف طول الفترة على درجة الحرارة والنوع النيماتودي . وقد يحدث الانسلاخ الأخير والذي ينتج عنه الأطوار البالغة قبل أو بعد مغادرة العائل . وعادة ما تموت الحشرة (العائل) عند خروج النيماتودا أو قبل خروجها من جسمها وتعتبر معظم الأنواع النيماتودية الممرضة للحشرات حاملة لأنواع تابعة لبعض الأجناس البكتيرية مثل الجنس Neoplectana - تتطلق في الفراغ الدموي للحشرة عقب دخول النيماتودا - وعادة ما تموت الحشرة من التسمم الدموي البكتيري خلال عدة أيام من غزو النيماتودا - بينما تحصل النيماتودا على مادتها الغذائية من البكتيريا النامية في أنسجة الحشرة العائلة الميتة - معطية بذلك نموًا جيدًا للارتباطات العديدة بين الحشرات والنيماتودا .

## أعراض الإصابة النيماتودية :-

تتباين أعراض الإصابة النيماتودية في الحشرات كثيراً مما يشكل صعوبة فائقة عند تعميمها فقد لا يصحب التطفل النيماتودي أعراض خارجية على العائل أو قد تكون هذه الأعراض غاية في الوضوح إذ تتميز الحشرات المصابة في أنواع جنس *Steinemema* باللون الصدئي الذي يظهر في البداية كبقع على الجسم ثم ينتشر بعد ذلك ليغطي كل سطح الجسم ومن ثم فمن الضروري تأكيد التشخيص بالفحص الميكروسكوبي لمحتويات جسم العائل ، ويصحب الإصابة بالنيماتودا فقدان شهية العائل وبطء حركته بالمقارنة بأفراده السليمة ، ولا يموت العائل أحياناً ولكن باستهلاك النيماتودا جانباً كبيراً من غذائه أو بإخلالها لوظيفة عضو من أعضائه ، ويقل نشاطه ويتأخر نموه ، وتنخفض خصوبته وقد يرتبط الضرر الأخير بإنتاج العائل لأفراد عقيمة ، ويحدث الموت نتيجة هدم ميكانيكي لأنسجة العائل ونزف لسوائله الحيوية أو لعدوى بكائنات دقيقة تحملها النيماتودا المتطفلة داخلياً أو بأخرى تغزو العائل إثر مغادرة الطفيل النيماتودي له . معظم أنواع النيماتودا التي تسبب أضراراً لعوائلها الحشرية طفيليات داخلية تعيش في تجويف دم العائل ، وفي فراغ قنوات الهضمية وأنابيب مليجي والمبايض .

## بقائية النيماتودا :

إنحصرت الدراسات الخاصة بالعوامل المؤثرة على بقائية النيماتودا بالتربة على الرطوبة ، والحرارة ، وحديثاً على الطفيليات والمفترسات ، كما اعتبرت قدرة هذه الكائنات على معاودة دورة الحياة جانباً من هذه البقائية وتشكل هذه الدراسات خطوة أساسية ناحية إدارة آفات التربة ، ومدخلاً لدراسات وبائية الإصابات النيماتودية . تؤثر بنية التربة على بقائية النوعين *S. glaseri* *S. carpocapsae* حيث يرتفع معدل بقائيتها في التربة الطفيلية الرملية والتربة الرملية ، على التوالي وتنخفض إلى درجة كبيرة مع المحتوى الطيني العالي للتربة ذلك لأن المسافات البينية (المسام) والتهوية تقل كثيراً بهذا المحتوى كما تؤدي الحركة الدائبة للأفراد النشطة من النوع *S. glaseri* في التربة الرملية ، إلى خفض معدل بقائية هذه الأفراد نتيجة حك جلودها بحبات الرمال .

لا تشكل المعدلات المختلفة لرطوبة التربة ، تحت ظروف الطبيعية ، عاملاً يحد من بقائية النيماتودا . تستطيع هذه الكائنات البقاء لفترات طويلة في تربة رطوبتها منخفضة نسبياً ، ولو أن قدرتها على إيجاد العائل وإحداث العدوى ربما تقل بانخفاض الرطوبة . ثبت أن لعامل الحرارة ، منفرداً تأثير مباشر على بقائية



النيماتودا من عائلتي *Heterorhabditidae* , *Steinemematidae* الكائنة بالرمل عند رطوبة ٧% عندما طالت بقائية النوع *S. glaseri* الى ٣٢ أسبوعا عند درجة حرارة ١٥ درجة مئوية وعلى درجات حرارية أعلى ، أو أقل ، أنخفضت البقائية بالرغم من أن بقائية أفضل قد سجلت له عند درجات الحرارة المنخفضة نتيجة سكون أفراده تحت هذه الظروف . كما تمكن النوع *S. carpocapsae* من البقاء لفترة ٣٢ أسبوعا . ولعل نشأة هذا النوع بالمناطق المعتدلة تعزز قدرته على البقاء عند درجات حرارية أقل من تلك التي يتحملها النوع *S. glaseri* الاستوائي الأصل واتضح أيضا ، أن لدرجات الحرارة العالية تأثير سالب على معدل بقائية أنواع العائلتين المذكورتين أعلاه ، وبصفة خاصة تلك التي تتبع عائلة *Heterorhabditidae* لأن قدرتها الأعلى على الحركة ومعدل تنفسها الأعلى أيضا يستفدان سريعا مخزونها الغذائي . وبارتفاع درجة الحرارة فوق ٣٠ درجة مئوية يقف نمو النيماتودا داخل العائل ، وفوق ٣٥ درجة مئوية لفترة ممتدة ، تهلك أطوار الحداثة .

ثبت أن بقائية النوعين *S. glaseri* , *S. carpocapsae* بالتربة الطفلية تنخفض بانخفاض تركيز الأوكسجين بها من ٢٠ الى ١% وأن النوع الأول قد قاوم هذا القصور بدرجة أعلى من خلال معدل تنفسه الأقل من معدل النوع الثاني . وبعد أسبوعين ، انحسرت بقائيتها كثيرا حتى عند ارتفاع تركيز الأوكسجين بالتربة السى ٢٠% . وبصفة عامة يشكل تركيز الأوكسجين عاملا حرجا في التربة الطينية والمشبعة بالماء ، وذات المحتوى العضوي العالي .

#### تخزين النيماتودا

القدرة على تخزين النيماتودا كمنتج تجاري من المهام الحرجة تطبيقيا ، غير أن جهودا أساسية قد بذلت للتعرف على العوامل التي تحد من بقائية هذه الكائنات ومن خلال هذه الجهود اتضح أن طبقات رقيقة من النوع *S. carpocapsae* سمك كل منها لا يزيد عن ١مم يمكن تخزينها في محتوى مائي بالتلجيات لمدة تمتد الى ٥ سنوات شريطة توافر الأوكسجين بهذا المحتوى ويمكن الحصول على طبقات نيماتودية دقيقة بنشر عجينة سميكة من النيماتودا على رقاقات من المطاط الاسفنجي تحفظ على درجات حرارة منخفضة كما يمكن شحن هذه الكائنات ، باستخدام رقاقات خشبية تعمل كقالب يحمل النيماتودا بحيث يظل هذا القالب رطبا ومشبعا بالهواء وبهذه الوسيلة يمكن الحفاظ على ٨٥% من أفراد النوع *S. carpocapsae* لمدة ٦ شهور بالتلجيات ، أو لشهر واحد على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ويحتوي



النموذج التجاري (Biosafe) على ١٠ مليون فرد نيماتودي مجهز وفيه تحجز هذه الأفراد في مادة هلامية صلبة ورقيقة محمولة على حاجز شبكي كما يمكن تجهيز منتج نيماتودي يتشكل أساساً من النيماتودا مخلوطة بتربة طينية مطحونة . من أمثلة البكتيريا التي تعيش معيشة تكافلية مع النيماتودا بعض أنواع البكتيريا التابعة لأجناس *Xenorhabdus* , *Photorhabdus* من عائلة *Entrobacteriaceae* والمتكافلة مع أنواع نيماتودية تابعة للعائلات *Heterorhabditidae* , *Steinemematidae* .

### تأثير النيماتودا على خشرة سوسة النخيل الحمراء

تم اختبار نيماتودا الحشرات *Heterorhabditis* "المعزولة من البيئة المصرية على طور اليرقي والعذراء والخشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء - وعند تعريض الحشرات الكاملة والعذراء لإحدى العزلات النيماتودية المسماة EBNUI كانت نسبة القضاء على هذين الطورين لسوسة النخيل الحمراء هي ١٠٠% بالمقارنة بالحشرات التي لم تتعرض لهذه السلالة النيماتودية - في حين كان المتوسط العام لتأثير السلالات النيماتودية في قتل الأطوار المختبرة هي ٨٠,٧% ، ٧٩,٨% ، ١٦,٧% ، ٣٣,٣% لليرقات الصغيرة واليرقات الكبيرة والعذارى والطور الكامل من الخشرة على التوالي . من المعروف أن نيماتودا *Heterorhabditis* محبة للحرارة المرتفعة.

### خصائص مسببات المرضية

#### ١. السلالات والأصناف :

يتيح توفر السلالات إمكانية اختيار أكثرها فاعلية في مكافحة الميكروبية ضد الآفة المستهدفة وتظهر السلالات والأصناف بشكل واضح في البكتيريا ، والفطريات ، وبدرجه محدودة في الفيروس والبروتوزوا ، إذ تظهر سلالات فيروسات الحشرات في المجاميع المكونة لأجسام البولي هيدرا قط ، والتي يرتبط شكلها بسلالة الفيروس. وفي البكتيريا تعتبر سلالة *B. thuringiensis* هي أكثر السلالات كفاءة في مجال مكافحة الميكروبية . هناك نوع آخر من هذه البكتيريا هو *B. cereus* ، والفرق بين النوعين يكمن في وجود بلورات سامة وكذا القدرة على إحداث المرض للحشرات بالنسبة للنوع الأول مقارنة بالنوع الثاني وقد تم اكتشاف ستة أنماط من *B. thuringiensis* قادرة جميعها على تكوين البلورات ، ولكنها تختلف في قدراتها على إحداث المرض في الحشرات . تختلف هذه القدرة باختلاف كمية ، ونوعية التوكسينات التي تنتجها . أما الأنواع التي لا تكون بلورات مثل بكتيريا *B. cereus*

فقد أمكن عزل ١٢ سلالة منها ووجد أن قدرتها على إحداث المرض تعتمد على مدى إنتاجها لأنزيم Lecithinase .

### القدرة على إحداث المرض أو ضراوة الممرض

من أهم صفات مسبب المرض في المبيدات الميكروبية هي قدرته على إحداث المرض *Virulence* وترتبط هذه القدرة تماماً بقدرة مسبب المرض على غزو وإحداث الضرر للأنسجة أو العضو المستهدف في العائل . تجمع السلالة ذات القدرة على الوبائية لمرض معين بين خاصيتين هما الضراوة وإحداث العدوى بدرجة كافية وبفقد إحدى الخاصيتين تصبح السلالة غير وبائية .

قد يحدث المسبب المرض دون النفاذ الحقيقي إلى الدم . يمكن قياس الاختلافات في القدرة على إحداث المرض بمدى رد فعل العائل تجاه مسببات الأمراض . كما يمكن قياسها كمياً بالتقييم الحيوي لأعداد معينة من مسببات الأمراض المعاملة ضد سلالة متجانسة من عائل ما . يمكن كذلك إجراء التقييم بحساب مدى الفقد في وزن العذاري ، ومدى الخل في التبادل الغازي (في حالة الفطر) . يرتبط تقدير إنتاج الإنزيم Proteinase إيجابياً بقدرة البكتيريا على إحداث المرض ، حيث أن القدرة على تحليل البروتين ترتبط بمدى تكسير الجيلاتين .

هناك طرق عديدة لزيادة قدرة مسببات الأمراض على إحداث المرض ، وقد نجحت هذه الطرق إلى حد كبير مع البكتيريا مثل ، إضافة بعض المواد لمسببات الأمراض ، والتي تعمل على زيادة قدرتها على التخلل . كما أن التغذية وظروف التربية لمسبب المرض قد تؤثر على مدى قدرته على إحداث المرض .

### ٣. التوكسينات :

هي عبارة عن مواد تنتجها الكائنات الحية الدقيقة ، وتكون سامة للحشرات . يمكن استخدام هذه المواد مباشرة في مكافحة الميكروبية . انحصرت معظم دراسات التوكسينات على البكتيريا والفطر . أشارت الدراسات إلى أن بكتيريا *B. thuringiensis* تنتج التوكسينات الأتية :

( أ ) ( Crystal toxin- Thermolabile endotoxin )

( ب ) ( Ely toxin - Thermostable exotoxin )

( ج ) Bacillogenic antibiotic

( د ) إنزيم Lecithinase

( هـ ) إنزيم Proteinase

أهم هذه التوكسينات هو Crystal endotoxin وهو شبيه بالبروتين Proteinaceous . ولسوء الحظ .. فإن هذا التوكسين معقد للغاية ويصعب تخليقه حتى الآن . يتحلل هذا التوكسين بفعل العصارة القلوية للمعي الوسطى ، ثم يؤثر على نفاذية الخلايا الطلائية لها ويسمح للعصير العالي القلوية بالنفاذ إلى الدم ، مما يؤدي إلى زيادة حموضة الدم . يؤدي التغير في حموضة الدم إلى حدوث شلل عام يعقبه الموت خلال ١ - ٧ ساعات في بعض الحشرات مثل دودة الحرير . في حشرات أخرى يؤدي هذا التوكسين إلى سقوط الخلايا الطلائية للمعي الوسطى يعقبها شلل للقناة الهضمية . جميع أنواع الحشرات الحساسة لهذا التوكسين تتميز بدرجة حموضة قاعدية بالمعي الوسطى تتراوح بين ٩ - ١٠,٥ .

أما التوكسين الثاني الذي تنتجه بكتيريا *B.thuringiensis* ، فهو ثابت مع الحرارة ، وله وزن جزيئي صغير ، يذوب في الماء ، سام بالحقن في الدم وليس له تأثير عن طريق الفم . يؤثر التوكسين على تعذر الذباب المنزلي ، لذا يطلق عليه اسم توكسين الذباب Fly toxin أو عامل الذباب Fly factor . عند حقن هذا التوكسين على حشرات من رتب مختلفة وجد أنه لا يؤثر إلا على رتبة ذات الجناحين ويظهر فعل هذا التوكسين السام أثناء فترة الانسلاخ .

ينتج إنزيم Lecithinase (phospholipase c) من معظم أنواع البكتيريا ، خاصة *B.cereus* وقد وجد أن هناك علاقة معنوية بين قدرة سلالات *B.cereus* على إحداث المرض لحشرة *Pristiphora erichsoni* ، ومعدل إنتاج الإنزيم . أشار العالم Heimpeل عام ١٩٥٥ كذلك إلى أن الإنزيم يلعب دورا هاما في غزو وقتل الحشرة بفعل البكتيريا .

تنتج بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* مادة بروتينية سامة مضادة للجين ، تقوم بقتل يرقات *Gallaria* عند حقنها في الدم . تعتبر كذلك مادة متخصصة في تثبيط التمثيل الغذائي حيث تؤثر على إنزيمات *Phenoloxidases* .

هناك بعض أنواع الفطر التي تفرز مواد سامة للحشرات مثل فطر *Beauveria bassiana* . أمكن عزل المواد السامة Destruxin A, Destruxin B من فطر *Aspergillus oshraceous* كما تمكن العالمان Nagatsu , Suzuki عام ١٩٦٩ من إنتاج توكسين (piericidin A) وهو سام جدا لدودة الحرير وأبي دقيق الكرنب . كذلك أمكن عزل الميكوتوكسين Mycotoxin ، والذي يتميز بوزن جزيئي صغير



مقارنا بالتوكسينات التي تنتجها البكتيريا . تسبب الميكوتوكسينات ردود أفعال تشنجية ، أو تقلصات عند معاملتها للحشرات .

أظهرت الدراسات أن فيروس *Sericesthis pruinosa* ينتج تأثيرا ساما للخلايا ، وذلك عند تربيته على خلايا مبيض حشرة *Antheraea eucalypti* ، ولسوء الحظ فشلت عمليات استخلاص الدم السام بالطرد المركزي للفيروس .

#### ٤ . الثبات

عند تسويق مسببات الأمراض في صورة مبيدات ميكروبية يلاحظ أنها تتميز بطول فترة حياتها واحتفاظها بحيويتها ، وقدرتها على إحداث المرض مع ظروف التخزين . فالجراثيم المقاومة من البكتيريا والفطر ، والبروتوزوا ، وكذا أجسام الفيروس تتميز بقدرتها العالية على التخزين . ويظل معظمها محتفظا بحيويته تحت الظروف المناسبة لمدة عام على الأقل . بينما احتفظت بعض الفيروسات بقدرتها على إحداث العدوى لمدة عام حينما حفظت في شكل معلق هيموليمف الحشرة على درجة ٤ درجة مئوية . يمكن معاملة مسبب المرض في الأطوار المقاومة بنجاح عن طريق الرش ، والتعفير ، ويستمر ثباته في الحقل لفترات كافية تتوقف على العوامل البيئية ، مثل : الجفاف - الإشعاع الشمسي - الحرارة . وقد لوحظ عموما أن مسببات الأمراض لا تستمر فترة طويلة على المجموع الخضري للنبات ، وربما كان ذلك بسبب تأثير أشعة الشمس ، أو الأمطار ، أو الرياح . يمكن إضافة بعض المواد المحسنة التي تطيل من فترة ثباتها على النبات .

#### ٥ . الانتشار

تعامل مسببات الأمراض بطرق الرش ، أو التعفير التقليدية وأحيانا بالطائرات . يجب تجنب درجات الحرارة المرتفعة ، والمذيبات السامة عند التطبيق . كما يلزم أن تكون درجة حموضة محلول الرش أقرب إلى التعادل حيث تتحلل مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية في الوسط الحامضي والقلوي . تنتشر مسببات الأمراض بحركة العائل الأولي ، أو الثانوي ، أو بفعل العوامل الطبيعية مثل الرياح أو الأمطار . تعتبر حركة الأفراد المصابة هامة في انتشار الأمراض الفيروسية .

#### ٦ . طرق نقل العدوى

لا بد أن ينفذ مسبب المرض إلى دم الحشرة ، وذلك بالرغم من بعض الحالات التي يستمر فيها تواجده في القناة الهضمية ، حيث ينتج التوكسين وتحدث الأعراض المرضية ، ثم الموت ، مثل *Clostridium* الذي تم عزله بواسطة Bucher عام



١٩٥٧ . غالبا ما يكون وصول مسبب المرض إلى الدم ضروريا لموت العائل في معظم مسببات الأمراض . تعتبر القناة الهضمية الطريق الأمثل لوصول مسببات المرض إلى الدم ، وذلك في حالة الفيروس ، والبكتيريا ، والريكتسيا ، والبروتوزوا ، وبعض النيماتودا لذا يلزم عند استخدام هذه الكائنات الدقيقة في صورة مبيدات ميكروبية أن تعامل مع غذاء الآفة .

يعمل الغشاء حول الغذائي ، وبعض مواد العصير المعوي على منع العدوى بالكائنات الحية الدقيقة . على العكس من ذلك نجد أن خدش الخلايا الطلائية للقناة الهضمية يتيح للبكتيريا الوصول إلى الدم بسرعة ، أما الفطر فهو يدخل جسم الحشرة خلال الجلد ولكن هناك بعض أنواع الفطريات التي تسبب العدوى عن طريق القناة الهضمية . كما أظهرت الدراسات أن العدوى بالنيماتودا تتم من خلال جروح الجلد ، أو بمساعدة الطفيليات والمفترسات التي تعمل كناقلات .

#### العوامل البيئية المؤثرة على نجاح مكافحة الميكروبية

تؤثر العوامل البيئية على نجاح تطبيق المعاملة بالمبيدات الميكروبية . يتوقف مدى تأثير هذه العوامل على نوع المعاملة (المعاملة على المدى القصير ، أو المدى الطويل) وعموما فإن المعاملة على المدى القصير تتأثر بالعوامل الطبيعية مثل : الأمطار ، والرياح ، وأشعة الشمس . ويتشابه تأثير العوامل الطبيعية على المبيدات الميكروبية مع تأثيرها على المبيدات الكيميائية . تؤثر العوامل البيئية عموما على مدى قدرة المرض ، وثباته ، وانتشاره ، وانتقاله ، وعلى مقاومة العائل لمسبب المرض .

#### ١ . العوامل الطبيعية

يؤثر ارتفاع الرطوبة بشكل ضعيف على الأمراض الفيروسية ، بينما قد تزيد الأمطار أو تقلل من حدوث المرض الفيروسي ، وذلك عن طريق غسل الفيروس من على السطح المعامل ، أو توزيعه رأسيا على النبات . في المعمل نجد أن ارتفاع نسبة الرطوبة يزيد من انتشار الأمراض البكتيرية ، كما تؤثر الرطوبة على حيوية وثبات جراثيم البروتوزوا . تعتبر الرطوبة عاملا حاسما في حالة الفطر ، حيث تزيد من إنبات جراثيم الفطر ، وتزيد بالتالي من انتشار العدوى . مع أن هناك بعض الآراء التي تشير إلى أن جراثيم الفطر قد تثبت تحت نسبة رطوبة ٦٠% كما أن النيماتودا تحتاج إلى نسبة رطوبة عالية .

يؤدي ارتفاع الحرارة إلى الإسراع من انتشار المرض ، ويقلل من فترة حضانتة حتى إحداث الموت ، ويبلغ طول فترة إحداث الموت لفيروس البولى هيدروسييس

على درجة ١٠ درجة مئوية خمسة أضعاف الفترة على درجة ٣٢ درجة مئوية ، ولا تطول فترة إحداث العدوى لبكتيريا *B. thuringiensis* بينما تنخفض نسبة موت اليرقات المعاملة . ولا تؤثر الظروف المناخية مطلقا على مدى انتشار أمراض *Microsporidian* .

أما بالنسبة لأشعة الشمس وخاصة الأشعة فوق البنفسجية فقد لوحظ أنها تؤدي إلى فقد نشاط عديد من مسببات الأمراض الحشرية فقد يؤثر إنخفاض درجة حموضة التربة على جراثيم بكتيريا *B. popilliae* . كما وجد أن فطر المسكردين الأخضر يحتاج إلى تربة حامضية ، بينما يحتاج فطر المسكردين إلى تربة قلوية . وتؤثر إضافة الأسمدة على درجة حموضة التربة . حيث يتحدد نوع الفطر القادر على إحداث المرض في حشرات التربة وهناك بعض أنواع النيماتودا التي تفضل التربة الكلسية .

### العوامل الحيوية

تؤثر العوامل الحيوية على المبيدات الميكروبية عند معاملتها على المدى الطويل، حيث تؤثر التغذية على حساسية الحشرات للعدوى بالأمراض . بالإضافة إلى القيمة الغذائية فإن وجود مواد قاتلة للبكتيريا في العائل النباتي يلعب دورا هاما في كفاءتها . كما قد تحتوي عصارة الأوراق النباتية على مواد مثبطة لبكتيريا *B. thuringiensis* ويلعب نوع العائل النباتي دورا في تحديد مستوى الجرعة القاتلة ، كما أن مدى حيوية المبيد الميكروبي ، ونوع وكمية الميكروفلورا الموجودة بالأمعاء تلعب دورا كبيرا في التأثير على المبيدات الميكروبية ، حيث أن ارتفاع كميتها في يرقات أبي دقيق الصليبيات *Pieris brassicae* يزيد من حساسيتها لبكتيريا *B. thuringiensis* وقد أظهرت الدراسات أن *Microspordian* لها القدرة على تثبيط نمو بعض مسببات الأمراض في الإنسان ، مثل : تثبيط نمو طفيل الملاريا *Plasmodium falciparum* في القناة الهضمية للعائل ومن هنا تبرز أهميتها في مجال مكافحة الميكروبية .

### تطبيق المبيدات الميكروبية

#### ١. التطبيق على المدى القصير

تتم عملية التطبيق مباشرة رشاً أو تعغيراً ، مثلها في ذلك مثل المبيدات الكيميائية. وعليه ... يتم تجهيز هذه المبيدات في صورة مستحضرات ، ويتم كذلك تكرار مرات المعاملة . وقد تحقق بعض النجاح عند المعاملة بمسببات الأمراض

البكتيرية والفيروسية ضد الحشرات التي تتغذى على المجموع الخضري . كما أظهرت هذه الطريقة نجاحا في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي المنخفض ، والتي تتمكن من إحداث أضرار كبيرة بأقل كثافة عددية . يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن تكون الفترة من إحداث العدوى ، حتى إحداث المرض قصيرة . ويتوقف ذلك على الجرعة وعمر الحشرة . وجد أن يرقات العمر الأول والثاني تموت بعد ١ - ٣ أيام من تناول الفيروس والبكتيريا ، أما الأعمار الكبيرة فهي أكثر مقاومة بالرغم من توقفها عن التغذية بعد فترة قصيرة من تخطل مسبب المرض . يعتبر التوقيت المناسب ، والتغطية الكاملة من العوامل الهامة في تحقيق النجاح في التطبيق . أظهرت هذه الطريقة نجاحا طيبا عند استخدام بكتيريا *B. thuringiensis* وفيروس *Polyhedrosis* في مكافحة دودة اللوز الأمريكية ويفضل أن تكون قدرة المسبب على إحداث المرض عالية .

## ٢. التطبيق على المدى الطويل

لا يتم التطبيق هنا بشكل مباشر ، وإنما يتم عن طريق نشر حشرات مريضة في المنطقة المصابة ، أو وضع بيئات مرضية في أماكن مختلفة بالمنطقة المصابة ، أو يرش أو تعفير أجزاء متباعدة من المنطقة المصابة على اعتبار أن انتشار المرض في المنطقة المصابة كلها يتم بفعل حركة الحشرات المريضة . تستخدم هذه الطريقة في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي للإصابة ، بينما لا تنجح في حالة الحشرات ذات الحد الحرج الاقتصادي المنخفض ، والتي تتطلب فترة قصيرة حتى تظهر نتيجة المكافحة ومن أهم العوامل التي تحكم تأثير المبيدات الميكروبية عند تطبيقها على المدى الطويل ، ما يلي : صفات تعداد مسبب المرض وقدرته على إحداث المرض - صفات تعداد الآفة - وجود وسيلة فعالة في النقل - العوامل الطبيعية والحيوية - الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بالآفة .

## ٣. استخدام المستحضرات الميكروبية مع غيرها من طرق المكافحة

تعتبر المستحضرات الميكروبية أكثر تحملا للمبيدات المخلقة ، بالمقارنة بالطفيليات والمفترسات . يوضح استخدام المبيدات الميكروبية مع غيرها من العوامل الحيوية ، أو مع المبيدات مدى إمكاناتها الهائلة داخل نطاق المكافحة المتكاملة .

### (أ) خلط المستحضرات الميكروبية مع غيرها من طرق المكافحة

تشمل المستحضرات الميكروبية أطوارا مقاومة من مسببات المرض يمكن خلطها ببعض المحسنات والناشرات . يجب أن يؤخذ في الاعتبار درجة حموضة



المعلق ، وأن تكون أقرب إلى التعادل . حيث أن أجسام بلورات الفيروس ، أو البلورات السامة للبكتيريا تتحلل في الوسط القلوي ، أو الحامضي وقد تفقد نشاطها . وقد يرجع الفشل في مكافحة الميكروبية بالفيروس ، أو بالبكتيريا إلى فقد قدرتها على إحداث المرض نتيجة لوجودها في الوسط القلوي ، أو الحامضي لمعلق الرش . وقد أظهرت الأبحاث الحديثة وجود فعل مشترك مقوي بين المبيد ، ومسببات الأمراض البكتيرية ، حيث يؤدي مسبب المرض إلى خفض مستوى تحمل الحشرة لفعل المبيد بحيث أمكن تقليل الجرعة المستخدمة من هذا المبيد في المخلوط ، مما يقلل من مشاكل مخلفات المبيدات ، ويحفظ العوامل الحيوية النافعة (الأعداء الحيوية والنحل) في نفس الوقت .

#### (ب) استخدام مسببات الأمراض مع الطفيليات والمفترسات

كقاعدة عامة .. يمكن استخدام مسببات الأمراض عند ارتفاع الكثافة العددية للآفة ، بينما تتفوق المفترسات والمتطفلات في حالة انخفاض الكثافة العددية للعائل حيث تتجح في تنظيم أعداده . من المعتاد طبيعياً أن يحدث الفعل المشترك بين مسببات الأمراض ، والطفيليات والمفترسات ، وذلك عند مكافحة حشرة ما . ويقدر تفاعل هذا التداخل البيولوجي تظهر كفاءة المسببات المرضية . يظهر التأثير المشترك بين مسببات الأمراض والطفيليات والمفترسات بشكل فعال عند مكافحة الآفة على المدى الطويل . مع ذلك فقد لوحظ ، عند مكافحة على المدى القصير ، زيادة في تعداد الطفيليات والمفترسات في المناطق المعاملة بالمستحضرات الميكروبية . تلعب هذه الطفيليات والمفترسات دوراً هاماً في مكافحة بعد ذلك . كما تؤدي الأعداء الطبيعية للآفات دوراً هاماً في انتشار وثبات ونقل مسببات الأمراض . قد يزيد وجود بعض الطفيليات داخل يرقات بعض الحشرات من حساسيتها لمسببات الأمراض ، إذ وجد أن يرقات أبي دقيق الكرنب المصابة بطفيل الابنتيليس *Apanteles* تكون أكثر حساسية للعدوى البكتيرية عن اليرقات السليمة غير المتطفل عليها . على العكس من ذلك .. فقد تسبب بعض الأمراض ، خاصة البروتوزوا ، العدوى للطفيليات ، والمفترسات التي تهاجم عوائلها ، وقد تؤدي هذه العدوى إلى خفض قدرتها التناسلية .

حينما يهاجم كل من الطفيل ، ومسبب المرض نفس العائل تظهر بينهما المنافسة على أنسجة العائل ، وقد يؤثر الموت على أحدهما أو كليهما . يتم نشاط الطفيل ومسبب المرض عادة بشكل متوافق ، فمن المعروف أن الطفيليات تختار العائل الخالي من الأمراض البكتيرية أو الفيروسية أو البروتوزوا وقد يحدث توافق بينهما أحياناً ، مما يؤدي إلى خفض تعداد الآفة وهجرة الطفيليات إلى مناطق أخرى ،



إلا أنه يمكن إدخال طفيل آخر في هذه المنطقة يكون قادرا على أن يكيف وجوده مع الأعداد الصغيرة للآفة .

الإعتبارات الواجب مراعاتها عند إدخال مسببات الأمراض في برامج مكافحة المتكاملة

١. المعرفة التامة بالخواص الحيوية والبيئية والتاريخ الموسمي وسلوك الحشرة المستهدفة بغرض تحديد أصلح توقيت لاستخدام المستحضر الميكروبي للحصول على أقصى قدر من الفعالية .

٢. يلزم معرفة مدى احتفاظ الكائنات الحية بصفاتها وفعاليتها في إحداث المرض من وقت التجهيز حتى المعاملة .

٣. يلزم التأكد من استمرار احتفاظ المستحضر الميكروبي بفاعليته من وقت المعاملة حتى دخوله جسم الحشرة بالإضافة إلى أمانه ، وتخصصه ، وسهولة استخدامه .

٤. يفضل أن تجهز الكائنات الحية في صورة جراثيم حتى تتحمل الظروف الصعبة ، وأن تضمن طريقة التوزيع وصول كمية ثابتة من الميكروب ، موزعة توزيعا منتظما بحيث تسبب موت الآفة المستهدفة .

٥. من الضروري دراسة الظروف البيئية ، ومدى تأثيرها على فاعلية ونشاط المرض .

#### أسباب إمكانية نجاح مكافحة الميكروبية

١. المستحضرات الميكروبية غير ضارة نسبيا بالإنسان ، أو الحيوانات الراقية حيث إن الميكروبات التي تصيب الحشرات تختلف عن تلك التي تصيب الإنسان أو الحيوان ، وبالإضافة إلى انخفاض أثرها الضار على النبات .

٢. تمتاز بأنها ذات درجة عالية من التخصص، مما يؤدي إلى حماية الأعداء الحيوية والحشرات النافعة .

٣. يمكن خلطها مع معظم المبيدات الحديثة ، مما يزيد من فعالية المبيد لمكافحة آفة معينة ، أو أكثر بالإضافة إلى إمكانية تأثيرها التنشيطي للمبيد الكيميائي .

٤. سهولة إنتاج معظم مسببات الأمراض الحشرية، واكثرها بتكاليف منخفضة .

٥. بعض الميكروبات قابلة للتخزين لفترة طويلة دون ان تتأثر حيويتها.

٦. يقلل استخدامها بالتبادل مع المبيدات من احتمال ظهور السلالات المقاومة لفعل المبيدات .

٧. انخفاض احتمال ظهور سلالات مقاومة من الآفة ضد المرض .

٨. إمكانية اكتثار ونشر بعض الكائنات الحية في البيئة، واستمرار معيشتها فيها لفترة طويلة طالما ان الظروف البيئية ملائمة .

الصعوبات التي تواجه استخدام مسببات الامراض في برامج مكافحة المتكاملة

١. تحتاج بعض الميكروبات إلى ظروف جوية خاصة حتى تحدث تأثيرها ، مثل الفطريات التي تحتاج إلى رطوبة تزيد عن ٩٠% .

٢. نظرا لتخصصها الشديد ، فهي تعطي مجالا محدودا في مكافحة معظم الحشرات التي يراد مكافحتها في وقت واحد ، بينما يكون لبعض المبيدات القدرة على القضاء على أكثر من آفة في وقت واحد .

٣. تحتاج إلى توقيت دقيق في التطبيق يتلائم مع فترة حضانة المرض .

٤. تفقد بعض الفطريات حيويتها عند تخزينها لمدد طويلة في بيئات جافة .

٥. الصعوبة النسبية في إنتاج بعض الميكروبات وكثرة تكاليفها ، خاصة تلك التي تتميز بالتخصص .

٦. هناك فترة تطول بين وقت المعاملة ، وإحداث الموت ، وقد يكون الضرر الحادث أثناءها كبيرا ، وذلك بالرغم من أن اليرقات المصابة تتوقف عن التغذية في الغالب

٧. تحتاج إلى تغطية كاملة على السطح المعامل حتى يمكن ملامسة الحشرة لمسبب المرض .

٨. يلزم حماية المستحضرات الميكروبية من الأشعة فوق البنفسجية التي تؤدي إلى تخفيف نسبة مسبب المرض في محلول المبيد .

٩. يلزم إضافة منبهات التغذية ، مثل المولاس ، وبعض المستخلصات النباتية إلى المستحضرات الميكروبية لزيادة معدل تناول مسبب المرض .

من العرض السابق .. يتضح أن مكافحة الحيوية من أهم عناصر التحكم المتكامل للآفات ، والتي تعني مكافحة الآفة في أكثر من ميدان ، وبأكثر من سلاح . فإذا لجأنا إلى استعمال المبيدات ، فلا بد أن تستعمل بحذر ، وبطريقة تكفل للأعداء

الحيوية المعيشة ، ذلك للقضاء على ما تبقى من الآفة بعد معاملتها بالمبيدات . ولا يجب أن يغيب عن البال أن هناك حشرات كثيرة تعيش في بيئتنا لم تصل إلى مستوى الآفات بفضل الأعداء الحيوية .

### دراسة حالة عن :

" الإدارة المتكاملة لبعض آفات نخيل البلح بمنطقة أدكو محافظة البحيرة مشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد الزراعي بمركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (دعم من الجانب الفرنسي) للباحث الرئيسي أ . د أحمد كمال مراد .

تم تنفيذ هذه الدراسة في محافظة البحيرة بمنطقة أدكو (٣٢ كم غرب الاسكندرية) وتم اختيار مزرعة نخيل خاصة لإجراء البحث والدراسة بها . بدأت الدراسة في شهر مارس ٢٠٠٠ أي بمجرد أن بدأت أشجار النخيل في التزهير حتى نهاية شهر نوفمبر ٢٠٠٠ (الموسم الأول) - ثم استكملت للعام الثاني والذي بدأ منذ عملية التلقيح حتى نضج الثمار وإتمام جمع المحصول وتقدير كمياته (نوفمبر ٢٠٠١).

١. تم في هذه الفترة من الدراسة حصر أعداد النخيل في محافظة البحيرة (أدكو ورشيد) وذلك بالنسبة لأشجار النخيل المجمع والمشتت ومقارنة ذلك بأعداد النخيل في عام ١٩٩٤ وحساب معدل الزيادة في تلك الأعداد - ولقد تبين أن معدل الزيادة كان حوالي ٤٩,٨٢% في أدكو ، ١٣,٣١% في رشيد .

٢. تبين من الحصر أن أهم الآفات الحشرية التي تصيب أشجار النخيل في أدكو هي كالآتي :

أ. حشرة الحميرة .

ب. سوسة نواه البلح .

ج. خنافس الثمار الجافة .

د. حفار جريد النخل .

هـ. بعض الحشرات القشرية أهمها :

١. حشرة النخيل القشرية .

## ٢. حشرة النخيل القشرية للرخوة .

٣. تم أيضا حصر لأهم العوائل الثانوية لبعض الحشرات القشرية التي وجدت على أشجار النخيل وهي على النحو التالي :

1. *Callistemon lanceolatus* leaves infested with *fiorinia fioriniae*
2. *Rascus hypoglossum* plant infested with *fiorin plan scale*.
3. *Fiorinia fiorinia*.
4. *Ficus nitida* leaves heavily infested with *Mycetaspis personata*.
5. *Sterculia diversifolia*.

٤. تم حساب ومقارنة التلف الذي تسببه سوسه نواه البلح في كل من الأصناف التالية: (الزغلول ، الحياني ، الحلاوي والسماني) — أظهرت المقارنة أن الصنف "سماني" به أقل عدد من الثقوب الدائرية التي تحدثها الحشرة الكاملة عند خروجها من النواه (٣ ثقوب) في اللحم *Flesh* ، (١ و ٢ ثقب) في النواه *Stone* يليه الصنف "حياني" يليه الصنف "حلاوي" يليه الزغلول وعند مقارنة أعداد تلك الحشرة (سوسة نواه البلح) لكل من الصنفين السماني والحياني ابتداء من نصف يونيو حتى أول أكتوبر ٢٠٠٠ وذلك كل ١٥ يوم بين كل فحصة وأخرى تبين أن صنف "سماني" به أقل عدد من الثقوب مقارنة بالصنف "حياني" .

٥. أوضحت الدراسة أيضا ان نسبة إصابة أصناف الزغلول ، الحلاوي ، والحياني والسماني بحشرة الحميرة في موسم (٢٠٠٠) هي ٣٩% ، ٤٠% ، ٣٦% ، ٣١% على التوالي — وأن نسبة الفقد في المحصول الكلي للبلح نتيجة الإصابة بتلك الحشرة هي ١٥,٣٧% ، ٢٠,٧٢% ، ١٢,١٦% ، ١١,٣٢% للأصناف الزغلول ، الحلاوي والحياني والسماني على التوالي .

٦. تم تسجيل حشرة خنفساء القلف لأول مرة في ألكو وفي مصر على أشجار النخيل وتم تصويرها باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح لتوضيح شكل الجسم مورفولوجيا — ولقد أظهرت الدراسة وضوح جراثيم بعض أنواع الفطريات على جسم الحشرة مما يؤكد دخول تلك الجراثيم فور عمل الأنفاق بداخل ساق النخلة .

٧. تم أيضا دراسة الخواص الطبيعية لأهم أصناف البلح المنزرعة في منطقة ألكو وهي أصناف : الزغلول ، السماني ، الحياني ، أم الفراخ ، العرابي ، بنت عيشه والحلاوي (موسم ٢٠٠٠) — أيضا تم تقدير بعض الخواص الطبيعية للأصناف (حلاوي — حياني — سماني) وذلك بعد حوالي خمسة أشهر ، سبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس ، أكتوبر ٢٠٠١) .



٨. تم تقدير بعض الخواص الكيميائية للأصناف (حلاوي - حيائي - سماني) وذلك بعد حوالي خمسة أشهر ، سبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس ، وأكتوبر ٢٠٠١) وأوضحت الدراسة أن كل من صنف الحلاوي والحيائي بهم أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة (T.S.S) بينما صنف السماني أقلهم - وهذا يفسر زيادة نسبة الإصابة الحشرية لصنف الحلاوي مقارنة بالسماني (١٦,٥٣-٦٨,٢٢%) على التوالي - بينما صنف الحيائي كانت نسبة إصابته الحشرية بالحميرة وسط بين السابقتين (٤٢,٣٧%).

٩. أيضا تم دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية مثل "الخف" على بعض الخواص الطبيعية لأصناف الزغلول ، السماني ، الحيائي ، الحلاوي .

١٠. تم دراسة تأثير عملية تكييس الأغاريض بأكياس ورق كرفت أبعاده ٦٠×٢٥ سم ومتقبة بمعدل ثقب / ٥سم ٢ - قطر الثقب ٥مم وذلك فور عملية التلقيح على نسبة العقد في الثمار وذلك لفترات زمنية مختلفة (شهر - أسبوعين - بدون) ولقد أوضحت النتائج أن التكييس لمدة شهر أعطى أفضل النتائج يليها التكييس لمدة أسبوعين وأقلهم نسبة العقد بدون تكييس .

١١. تم دراسة تأثير عملية تكييس الأغاريض بأكياس ورق كرفت أبعاده ٦٠×٢٥ سم ومتقبة بمعدل ثقب / ٥سم ٢ - قطر الثقب ٥ مم وذلك فور عملية التلقيح على نسبة الإصابة الحشرية وذلك لفترات زمنية مختلفة (شهر - بدون) ولقد أوضحت النتائج أنه في حالة التكييس لمدة شهر سجلت نسبة إصابة ٢٦% & ٣١% لكل من صنف السماني والحيائي على التوالي بينما بدون تكييس سجلت ٣١% & ٣٦% لكل من صنف السماني والحيائي على التوالي .

١٢. تم دراسة تأثير تكييس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك المتقبة أبعاده ١٢٥×٧٥ سم (أسود اللون) على تقليل نسبة الخسائر في المحصول الكلي للبلح نتيجة الإصابة بحشرة الحميرة - حيث أوضحت النتائج أن الخفض في الخسائر تراوح ما بين ١٧-٢٠% وبالتالي أصبحت نسبة الخسائر كما يلي : ٩,٠٥% ، ٩,٩٧% ، ١٦,٧٨% ، ١٢,٦٠% للأصناف السماني - الحيائي - الحلاوي والزغلول على التوالي بينما كانت نسبة الخسائر بدون استخدام التكييس كما يلي : ١١,٣٢% ، ١٢,١٦% ، ٢٠,٢٧% ، ١٥,٣٧% على التوالي لنفس الأصناف .

١٣. تم دراسة تباعد الشماريخ باستخدام حلقات معدنية قطر ٢٢ سم لكل من أصناف السماني ، الحيائي ، الحلاوي على نسبة الإصابة الحشرية بالحميرة وأيضا على

الخواص الطبيعية للثمار (النتائج تشبه إلى حد ما الخواص الطبيعية للثمار بعد عملية الخف - حيث أن عملية الخف أفضل من استخدام الحلقات) .

١٤. تم دراسة العلاقة بين التركيب الظاهري والهستولوجي لثمار بعض اصناف البلح (الزغلول ، السمائي ، الحياني ، الحلاوي) ونسبة الإصابة وذلك باستخدام كل من الميكروسكوب الضوئي والايكتروني الماسح ، ولقد اوضحت النتائج أن صنف الحلاوي به نسبة عالية من التشققات Cracks وأيضا أقل نسبة من الشموع على طبقة الجليد السطحي (الكيوتكل) علاوة على أن طبقة الايبيدريس مكونة من عدة طبقات من الخلايا المفككة وغير المترابطة وذلك عكس الحال في صنف السمائي والذي وجد به أقل نسبة من التشققات وأعلى نسبة من الشموع علاوة على احتواء طبقة الايبيدريس على طبقة من الخلايا المندمجة جدا وهي المسئولة عن صلابة تلك الطبقة والتي تقلل من بخار الماء (المحتوى المائي) للثمرة علاوة على صعوبة اختراق الحشرات لألة وضع بيضها لوضع البيض (الجميرة) بينما اوضح صنف الحياني أنه وسط في خواصه بين الصنفين السابقين (الحلاوي والسمائي) .

١٥. تم تقدير كمية الشمع الموجودة في طبقة الجليد السطحي (الكيوتكل) لبعض ثمار أصناف البلح (الحياني - الحلاوي - السمائي) - بعد حوالي خمسة أشهر وسبعة أشهر بعد التلقيح (شهري أغسطس وأكتوبر ٢٠٠١) .

١٦. تم حصر أهم أنواع الأعداء الطبيعية في منطقة الدراسة (طفيليات ومفترسات) وهي على النحو التالي :

1. *Encarsia citrina* , parasitoid of *Fiorinia fioriniae*
2. *Aphytis* , parasitized on *Mycetaspis personata* .
3. *Orius sp.*
4. *Chrysopa vulgaris* , predatory on some lepidopterous larvae .
5. *Coccinella undecimnotata* , predatory on mealy bugs & scale insects .
6. Carabid beetles (Coleoptera) predatory on soil insects found

### الخلاصة

١- مما سبق يتضح أن هناك ارتباط بين نسبة الإصابة الحشرية والتركيب الكيماوي وأيضا التركيب المورفولوجي والتشريحي للثمار كما هو موضح بالجدول التالي :

نسبة الإصابة بالحميرة (Infestation)	التركيب التشريحي (Histological charcter)	النسبة (T.S.S)	كمية الشمع (Wax) ثابت أثناء التفتيح	الصفة (Variety)
٥٣,١٦	١. طبقة الكيوتاكل رقيقة. ٢. وجود تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الالبيرمس والهيودرمس مكونة من عدد من طبقات الخلايا المفككة والغير متراسة . ٤. غياب طبقة الخلايا الانبوية في منطقة Exocarp ٥. طبقة ال Outermesocarp تغيب فيها الخلايا المنضغطة والمتراسة بجوار بعضها البعض.	٢٨,٤	٠,٢٢	الحلاوى
٣٧,٤١	١. طبقة الكيوتاكل سميكة إلى حد ما . ٢. قلة وجود تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الالبيرمس مكونة من طبقة واحدة من الخلايا بينما طبقة الهيودرمس مكونة من طبقتين من خلايا المتراسة . ٤. وجود طبقة الخلايا الانبوية في منطقة Exocarp ٥. طبقة ال Outermesocarp بها بعض الخلايا المنضغطة والمتراسة بجوار بعضها البعض	٢٢,٦	٠,٢٢٠	الحياني
٢٢,٦٨	١. طبقة الكيوتاكل سميكة . ٢. لا توجد تشققات في طبقة الشمع الخارجية ٣. طبقة الالبيرمس مكونة من طبقة واحدة من الخلايا المربعة بينما طبقة الهيودرمس مكونة من ثلاث طبقات من خلايا المتراسة . ٤. وجود طبقة الخلايا الانبوية في منطقة Exocarp ٥. طبقة ال Outermesocarp بها عشر صفوف من الخلايا المنضغطة والمتراسة بجوار بعضها البعض	٢٤,٢	٠,٤٢٠	السماني

٢. استخدام بعض العمليات الزراعية مثل تكييفس الأغاريض المؤنثة بورق كرفت متقّب فور عملية التلقيح ولمدة شهر قلل الإصابة الحشرية للثمار وأدى إلى زيادة نسبة العقد في الثمار .
٣. تكييفس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك قلل من نسبة الخسائر في البلح نتيجة قلة الإصابة الحشرية وتقليل الفاقد .
٤. استخدام حلقات معدنية لتباعد الشماريخ أدى إلى زيادة التهوية وتعرض الثمار لأشعة الشمس ومنع انتقال الإصابة وانتشارها داخل السباطة نتيجة تراحم ثمار البلح مما أدى إلى زيادة الجودة في خواص الثمار .
٥. استخدام مثل هذه العمليات الزراعية أدى إلى وصول معدلات الانتاجية إلى ما يلي :

الصفة	كمية الانتاج
الحلاوى	١٥٠ - ٢٠٠
الحياني	١٦٠ - ٢٠٠
السماني	٢٥٠ - ٣٠٠

مع زيادة نسبة الثمار من الدرجة الأولى .

### توصيات الدراسة :

١. استخدام بعض المعاملات الزراعية والتي ترفع من نسبة عقد الثمار لتعويض الفاقد من الإصابة الحشرية وغير الحشرية .
٢. تحسين الحالة الغذائية للنخلة لتعويض الفاقد منها نتيجة الإصابة الحشرية وذلك باستخدام المعدلات الموصى بها للتسميد العضوي والمعدني .
٣. عمل برنامج ارشادي لمزارعي النخيل لتطبيق أهم العمليات الزراعية والتي تؤدي إلى تقليل الإصابة وزيادة المحصول وخفض نسبة الفاقد مع استخدام عناصر مكافحة الحيوية (طفيليات ومفترسات ومبيدات حيوية) مع تقليل استخدام المبيدات التقليدية .
٤. استخدام بعض العمليات الزراعية مثل تكييفس الأغاريض المؤنثة بورق الكرفت متقّب فور عملية التلقيح ولمدة شهر لتقليل الإصابة الحشرية .



٥. تكييف سباطات البلح بأكياس من البلاستيك المتقنب لتقليل نسبة الخسائر في البلح نتيجة الإصابة الحشرية .
٦. استخدام حلقات معدنية لتباعد القماريخ والذي يؤدي إلى زيادة التهوية وتعرض الثمار لأشعة الشمس ومنع انتقال الإصابة وانتشارها داخل السباطة نتيجة تراحم ثمار البلح .
٧. تحسين صفات البلح مثل زيادة نسبة الشمع بطبقة الكيوتيكل وقلة تشققات بها وزيادة سمك طبقة الأبيدرمس وذلك من خلال برامج التربية والهندسة الوراثية .

### دراسة حالة عن :

"إكثار ونشر الطفيليات الحشرية لمكافحة آفات النخيل والتمور بالوحدات الحشرية".  
من خلال المشروعات البحثية الممولة من المجالس الإقليمية للبحوث والارشاد  
الزراعي - الباحث الرئيسي أ . د . منير محمد متولي .

تعد منطقة الواحات البحرية التابعة لمحافظة الجيزة والتي تقع في الصحراء الغربية لمصر وعلى بعد نحو ٣٦٠ كيلومترا من مدينة الجيزة مركزا هاما من مراكز زراعة وانتاج التمور بجمهورية مصر العربية حيث يبلغ عدد أشجار النخيل المثمرة نحو المليون نخلة تنتج ٧٠ ألف طن من التمر النصف جاف (السيوي - الصعيدي) والجاف (الفريحي) . يلعب النخيل دورا هاما في الحياة الاجتماعية لسكان هذه المنطقة فهو يعتبر المصدر الرئيسي للدخل فضلا على أنه أهم مصدر للغذاء ، وفي السنوات القليلة الماضية قامت الواحات البحرية بخطى جزئية نحو تصنيع التمر النصف جاف ، ويوجد الآن ثلاثة مصانع تعمل بطاقة انتاجية عالية حيث يستهلك الانتاج محليا كما ان جزءا لا بأس به يصدر للخارج . مع بداية اهتمام السكان بمحصول التمر خاصة التصنيع بدأ مزارعي النخيل في الاهتمام بزراعة النخيل والاهتمام به أملا في زيادة الانتاجية من التمر ، ولكن تقف مشكلة إصابة التمور بالآفات الحشرية والمرضية والاكاروسية عتبة كبيرة أمام تحقيق هذا الهدف . نظرا لأن منطقة الواحات البحرية تعد من المناطق البيئية النظيفة والتي لا تستخدم بها المبيدات بأنواعها كوسيلة لمكافحة هذه الآفات إلا في حدود ضيقة جدا فإن الجهود المبذولة من قبل الباحثين والمتخصصين في مراكز البحث العلمي بالجامعات ومعاهد البحوث تتجه نحو البحث عن وسائل آمنة لمكافحة آفات النخيل والتمور بأساليب حديثة صديقة للبيئة ، ولعل استخدام الطفيليات الحشرية في مكافحة هذه الآفات تعد

من الطرق البيولوجية الأمانة التي تحقق هذا الغرض خاصة بعد ما ثبت نجاحها في مكافحة العديد من الآفات الحشرية الاقتصادية كما هو الحال بالنسبة لآفات قصب السكر في صعيد مصر .

يهدف البحث إلى إكثار ونشر أنواع من الطفيليات الحشرية المتخصصة لآفات التمور الحشرية كوسيلة لخفض معدلات الإصابة بها في التمور حقليا . ووفقا لخطة البحث المقدمة للمجالس الإقليمية للبحوث والأرشاد الزراعي فإن خطة العام الأول للمشروع تتضمن دراسة النقاط التالية :

أولا : حصر حقلي لآفات التمور الحشرية من رتبة حرشفية الأجنحة .

ثانيا : تقدير معدلات الإصابة بالآفات الحشرية في التمور خلال موسم الانتاج .

ثالثا : انتاج العائل لتربية الطفيل .

رابعا : البدء في إكثار طفيل الترايكوجراما معمليا .

أولا : حصر وتسجيل آفات النخيل والتمور الحشرية بالواحات البحرية :

قام أعضاء الفريق البحثي خلال الفترة من أبريل - أكتوبر عام ٢٠٠٠ ميلادية بإجراء حصر وتسجيل للآفات الحشرية التي تصيب أشجار النخيل والتمور في بعض مناطق الواحات البحرية والتي تتركز بها زراعات النخيل وهي قرى البايطي - الحارة - الزبو - منديشة . وذلك من خلال الزيارات الدورية الأسبوعية لبساتين النخيل التي تم اختيارها بهذه القرى حيث قام أعضاء الفريق البحثي بفحص أجزاء النخلة المختلفة وكذلك فحص عينات أسبوعية من التمور الموجودة على أشجار النخيل أو المتساقطة أسفل الأشجار (حجم العينة ١٠٠ ثمرة) وتسجيل أنواع الحشرات المتواجدة بها . كما تم الاستعانة في عمليات الحصر بالمصائد الضوئية التي تم نشرها في بساتين النخيل بالقرى المختارة .

فيما يلي النتائج التي أسفرت عنها عمليات الحصر البيئي والنوعي للآفات الحشرية الموجودة ببساتين النخيل والتمور خاصة تلك التي تنتمي إلى رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة .

جدول رقم (٤-١) حصر الآفات الحشرية التي تصيب أشجار النخيل والتمور بالولاحات البحرية خلال موسم الانتاج لعام ٢٠٠٠ م .

الاسم العربي لنوع الحشرة	الاسم العلمي للنوع	الفصيلة	الرتبة
١. بق النخيل	<i>Asarcopus palmarum</i>	Issidae	Homoptera
٢. دودة البلح الكبرى	<i>Arenipsis sabella</i>	Pyralidae	Lepidoptera
٣. دودة البلح الصغرى	<i>Batrachedra amydraula</i>	Momphidae	Lepidoptera
٤. خنفساء الثمار الجافة	<i>Carpophilus hemipterus</i>	Nitidulidae	Coleoptera
٥. خنفساء نوى البلح	<i>Coccotypes dactyliperda</i>	Scolytidae	Coleoptera
٦. أبى نقيق الرمان	<i>Deudoris livia</i>	Lycaenidae	Lepidoptera
٧. دودة بلح الولاات	<i>Ephestia calidella</i>	Phycitiae	Lepidoptera
٨. دودة البلح العامري	<i>Ephestia cautella</i>	Phycitiae	Lepidoptera
٩. البق النقيقي المصري	<i>Icerya aegyptiaca</i>	Margarodidae	Homoptera
١٠. دودة الخروب	<i>Myelois ceratoniae</i>	Pyralidae	Lepidoptera
١١. ثاقبة النخيل	<i>Phonapathe frontalis</i>	Bostrichidae	Coleoptera
١٢. حشرة النخيل القشرية البيضاء	<i>Parlatoria blanchardi</i>	Diaspididae	Homoptera
١٣. دبور البلح الأصفر	<i>Polistes sp. galica</i>	Vespidae	Hymenoptera
١٤. دباب النخيل	<i>Ommatissus binotata</i>	Tropiduchidae	Homoptera
١٥. دبور البلح الأحمر	<i>Vespa orientalis</i>	Vespidae	Hymenoptera

تدل النتائج الحالية أن الآفات الحشرية التي تقع تحت رتبة الحشرات حشرية الأجنحة تمثل الجزء الأعظم من آفات النخيل والتمور ولذلك فإن خطة العمل بالمشروع تتضمن التركيز على استخدام الطفيليات الحشرية كوسيلة حيوية لمكافحة هذه الآفات من خلال تربية وإكثار هذه الطفيليات معمليا واختبار كفاءتها التطفلية وكذلك إطلاقها في بساتين النخيل وتقييم دورها في خفض الإصابة بهذه الآفات الحشرية .

ثانيا : تقدير معدل إصابة ثمار البلح بآفات النخيل الحشرية :

تم تقدير معدلات إصابة ثمار البلح بالآفات الحشرية التي تتبع رتبة حشرية الأجنحة فقط وهي : دودة البلح الكبرى (دودة الطلع - ثاقبة النخيل) ، دودة البلح

الصغرى (الحميرة) ، ودودة بلح الواحات (الافستيا) ، ودودة البلح العامري ، ابسى دقيق الرمان . حيث تقتصر الدراسة الحالية للمشروع على آفات حشرية الأجنحة فقط دون غيرها .

تم تقدير معدلات الإصابة لكل من بلح العراجين والبلح المتساقط بطريقة دورية وأسبوعية عن طريق جمع ١٠٠ ثمرة من كل منها في كل زيارة حقلية . تم تقدير نسب الإصابة في العينة بالآفات الحشرية سالفة الذكر وفقا لمظاهر الإصابة بكل منها وكذلك بالاستدلال عن وجود الطور اليرقي أو العذرى في الثمرة المصابة. توضح النتائج التالية معدلات الإصابة بهذه الآفات الحشرية في بلح العراجين وكذلك البلح المتساقط على النحو التالي :

#### ١. دودة البلح الكبرى ( *Arenipses sabella* Hamps )

تعتبر دودة البلح الكبرى أو كما تعرف باسم دودة الطلع إحدى الآفات الحشرية الهامة التي تصيب النخيل فهي آفة مبكرة الموسم حيث أنها تصيب الطلع في بداية موسم الانتاج كما أنها تصيب الثمار في المراحل المتأخرة ، وهي تعد أولى الآفات الحشرية التي تهاجم أشجار النخيل في بداية موسم الانتاج . تظهر الإصابة بهذه الحشرة في شهر مارس وتستمر حتى نهاية سبتمبر وقد تمتد إلى منتصف أكتوبر .

##### أ. العراجين :

توضح النتائج أن إصابة العراجين بدودة البلح الكبرى تتراوح بين ٢,٥ - ١٤,٢% وأن أعلى معدلات إصابة في العراجين قد سجل خلال شهر مايو حيث بلغ المتوسط الشهري للإصابة بهذه الآفة في العراجين ١٢,٥% تلاه شهر يونيو ٧,٥%.

##### ب. بلح العراجين :

تبدأ الإصابة بدودة البلح الكبرى في بلح العراجين خلال النصف الثاني من شهر يونيو حيث بلغت نحو ٥,٣% في الأسبوع الثالث من هذا الشهر ثم تأخذ في الإنخفاض إلى أن تعود إلى الارتفاع مرة أخرى مع بداية شهر أغسطس . بلغت أقصى نسبة من الإصابة في نهاية الإثمار خلال النصف الأخير من شهر سبتمبر والنصف الأول من شهر أكتوبر حيث كان معدل الإصابة ٧,٥ - ١٠% في بلح العراجين .



## ج. البلح المتساقط :

بدأت الإصابة بدودة البلح الكبرى في البلح المتساقط خلال الأسبوع الأخير من شهر يونيو حيث كانت نسبة الإصابة ١,٨% ثم أخذت في التزايد تدريجياً لتسجل أول قمة لها (١١,٤%) في نهاية شهر يوليو كما سجلت قمة ثانية قرب بدء الحصاد وتدل نتائج المتوسطات الشهرية أن أعلى نسبة إصابة في البلح المتساقط كان خلال شهر أكتوبر (٣ - ١١%) مما يؤكد خطورة هذه الآفة على الانتاج كافة مبكرة (إصابة الطلع) وآفة متأخرة لها حيث ثمار تهاجم البلح قرب النضج وقبل الحصاد .

٢. دودة البلح الصغرى (الحميرة) *Batrachedra amydraula*

تشير النتائج أن إصابة ثمار البلح بدودة البلح الصغرى امتدت من بداية العقد (مايو) وحتى نهاية موسم الاثمار (سبتمبر) . تراوحت نسبة إصابة بلح العراجين خلال هذه الفترة بين ٤,٨ - ٢٦,٨% وقد سجلت أعلى نسبة إصابة (٢٦,٨%) في بلح العراجين خلال الأسبوع الأول من شهر يونيو بينما كانت أقل نسبة إصابة (٤,٨%) خلال الأسبوع الثاني من شهر أغسطس كما تدل المتوسطات الشهرية لنسب إصابة بلح العراجين أن شهر يونيو سجل أعلى نسبة إصابة بدودة البلح الصغرى في بلح العراجين (١١,٣%) .

بفحص العينات الأسبوعية لثمار البلح المتساقط وجد أن معدلات الإصابة بدودة البلح الصغرى في هذه الثمار تفوق بصورة معنوية عالية مثلثاتها في بلح العراجين حيث تراوحت نسبة الإصابة ٢,٥ - ٥٠,٣% كما ان نسبة الإصابة في شهر يونيو في البلح المتساقط تمثل أربعة أضعاف نظيرتها في بلح العراجين (٤٤,٤%) بينما يبلغ المتوسط الموسمي للبلح المتساقط ٢٦,٢% ولما كان البلح المتساقط والمصاب بالحشرة سالفة الذكر قد تم إصابته أساساً أثناء وجوده باللعراجين وليس بعد سقوطه فإن التقييم الحقيقي لمعدل الإصابة يجب أن يبنى على نسب إصابة بلح العراجين والبلح المتساقط معاً حيث بلغت نسبة الإصابة في الثمار ٥٥,٧% خلال شهر يونيو ثم تلى ذلك الانخفاض التدريجي في نسب الإصابة لتصل إلى أدنى مستوى لها (٦,٣%) خلال شهر سبتمبر . ولقد بلغ المتوسط الموسمي لإصابة بلح العراجين والبلح المتساقط معاً خلال موسم الدراسة ٣٠,٧% .

### ٣. دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* Guen.

تعد دودة بلح الواحات من الآفات الحشرية الشائعة في بساتين النخيل بالواحات البحرية حيث تقتصر إصابتها على الثمار فقط (التمر) مع بداية دخول الثمار مرحلة النضج (أغسطس) ولذلك فهي تعتبر من آفات آخر الموسم وتوضح النتائج أن إصابة بلح العراجين بدأت في الأسبوع الأخير من شهر أغسطس حيث كانت نسبة الإصابة بيرقات هذه الآفة ٥% ثم بدأت الإصابة تزداد تدريجياً لتبلغ ذروتها في منتصف شهر سبتمبر (٧,٥%) واستمرت الإصابة في الانخفاض إلى أن ظهرت قمة ثانية لها في منتصف شهر أكتوبر (٧,٥%) وقبل الحصاد أو جمع المحصول مباشرة. من هذه البيانات يتضح أن نسبة الإصابة بدودة بلح الواحات لثمار البلح بالعراجين خلال الفترة من أغسطس إلى أكتوبر تراوحت بين ٢,٥% - ٧,٥%. أما بالنسبة لثمار البلح المتساقطة، فلقد أوضحت النتائج نسبة عالية بلغت ١٢,٥% في منتصف شهر سبتمبر كما أن معدل الإصابة خلال فترة تواجد الحشرة بالثمار المتساقطة تراوح بين ٥% و ١٢,٥%. إذا ما تناولنا النسبة العامة لإصابة الثمار (بلح العراجين - البلح المتساقط) يلاحظ أن نسبة إصابة الثمر بهذه الآفة تتراوح بين ٧,٥% - ٢٠% وبمتوسط عام ١١,٥% خلال موسم الإصابة وأن الإصابة تتركز أساساً خلال شهر سبتمبر وهي الفترة قبل الحصاد مباشرة.

### ٤. أبو دقيق الرمان *Virachola livia* Klug.

تتعرض ثمار البلح في الحقل للإصابة بحشرة أبو دقيق الرمان (دودة ثمار الرمان) خلال الفترة الممتدة من شهر يوليو حتى شهر سبتمبر. توضح نتائج الفحص الأسبوعي لعينات بلح العراجين أن معدل الإصابة بهذه الحشرة خلال فترة نشاطها تراوح بين ٠,٥% - ٢٥% وكانت أعلى نسبة لإصابة بلح العراجين في الأسبوع الأول من شهر سبتمبر حيث بلغت نسبة إصابة التمر ٢٥%، كما بلغ متوسط الإصابة الموسمية لبلح العراجين ٧,٢%.

تدل النتائج أن معدل إصابة البلح المتساقط بدودة ثمار الرمان تفوق بصورة معنوية معدلات إصابة بلح العراجين حيث بدأ ظهور الإصابة في البلح المتساقط في الأسبوع الأول من شهر يوليو بمعدل بلغ ١٧,٥% ثم إنخفضت نسبة الإصابة لتعود الارتفاع مرة أخرى في شهر أغسطس لتسجل ٣٠% إصابة في الأسبوع الأخير من هذا الشهر، وبلغت الإصابة الموسمية لهذه الآفة ١٠,٦%، أما بالنسبة لإصابة البلح بصفة عامة (بلح العراجين والبلح المتساقط) فكان متوسط الإصابة في شهر أغسطس

أعلى ما يكون حيث سجلت الإصابة بهذه الحشرة نسبة ٢٥,٦% كما أن متوسط الإصابة الموسمي بلغ ١٦% .

### ثالثاً : إنتاج العائل لتربية الطفيل

أ- استخدم بيض فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* لتربية طفيل البيض (التريكوجراما) على بيئة القمح حيث تتلخص طريقة التربية فيما يلي : وضع القمح في براميل محكمة لتبخيره قبل الاستخدام لقتل جميع الحشرات والأكاروسات المتواجدة مع القمح في المخزن . ثم يعامل القمح بالغمر في الماء المغلي ثم يترك لمدة خمس دقائق لتصفية القمح من الماء ثم ينشر للتجفيف أمام مصدر للهواء وعلى سطح نظيف لمدة يومين في الشتاء ولمدة يوم في الصيف مع مراعاة التقليب يوميا والتأكد من جفافه حتى لا يكون هناك فرصة لنمو الفطريات . يوضع القمح في البراويز المخصصة للتربية بواقع ٦ كجم قمح لكل برواز (كل قفص يحوي ١٠ براويز) . يتم عدوى البراويز المحتوية على القمح بمعدل ١ جم بيض من فراشة الحبوب لكل ١ كجم من القمح . تظل البراويز في وضع أفقي خارج أقباص التربية لمدة ١٠ أيام وذلك للتأكد من قس البيض وظهور الخيوط التي تتسجها اليرقات الصغيرة . توضع البراويز داخل القفص الموجود داخل غرف التربية على درجة حرارة ٢٧ درجة مئوية . يتم غلق باب القفص بورق لاصق ، يوجد قمع شفاف في قاع القفص يبدأ ظهور الفراشات في القمح بعد ٣٥ يوم من تاريخ التعرض للعدوى ببيض فراشة الحبوب ويستمر إنتاج الفراشات لمدة ثلاث أشهر على مدار ثلاثة أجيال لهذه الحشرة . بعد تلك المدة يطهر القفص بالفوستوكسين ويتم التخلص من القمح المتبقي وكذلك يطهر القفص والبراويز بالفورمالين أو الكبريت الميكروني ثم يغسل جيداً .

### ب- إنتاج البيض

يتم إنتاج بيض العائل بواسطة صندوق وضع البيض المزود بالأسطوانة حيث يتم نقل الفراشات المتحصل عليها بواسطة جهاز فصل الفراشات إلى داخل الأسطوانة . تظل الفراشات داخل كل أسطوانة لمدة ٤ أيام ويتم الحصول على البيض يوميا مرة أو مرتين حسب كمية المحصول ، وذلك بإدارة الأسطوانة ومرورها على فرشاة والتي تساعد على سقوط البيض في إناء من الألومنيوم . يتم التخلص من الشوائب والحراشيف المتواجدة مع البيض عن طريق المناخل وكذلك باستخدام شفاط الهواء . يحفظ البيض المتحصل عليه يوميا بعد وزنه في الحضان

على درجة ٦ مئوية لمدة يمكن أن تمتد حتى ٢١ يوم لاستخدامها سواء في التربية مرة أخرى أو لإنتاج الطفيل . مع العلم بأن مساحة الكارت  $2 \times 2 = 4$  سننيمتر مربع ويحتوي على ٣٥٠ بيضة وكانت نسبة الفقس ٨٦,٩% وبالتالي فإن الوزن المتحصل عليه يعطينا العدد الكلي للبيض المنتج والذي يمكن استخدامه في استمرار التربية أو العدوى بالطفيل لإنتاج الطفيل أو إنتاج كروت الطفيل لنشرها في الحقل أثناء الإصابة بالآفات الحشرية .





## الباب الرابع

### نظرة عامة عن المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات ومشاكل المخلفات في التمور

الفصل الأول : المبيدات الكيميائية (الأهمية -  
الخطورة - الأمان) .

الفصل الثاني : متبقيات المبيدات الكيميائية في  
التمور .

## الفصل الأول

### المبيدات الكيميائية (الأهمية - الخطورة - الأمان)

- \* مقدمة عامة عن استهلاك المبيدات العالمي والعربي .
- \* الاعتبارات الواجب مراعاتها لإتخاذ قرار إستخدام المبيدات في مكافحة الآفات .
- \* مراحل الحصول على مركب جديد .
- \* أخطار المبيدات على صحة الإنسان .
- \* الأمان والسلامة في استخدام المبيدات .

## المبيدات الكيميائية (الأهمية - الخطورة - الأمان)

### مقدمة عامة عن إستهلاك المبيدات العالمي والعربي

بعد سنوات طويلة من اللجوء والاعتماد على الطرق التقليدية لمكافحة الآفات الزراعية مثال ذلك الطرق الميكانيكية والطبيعية والتشريعية والتي تميزت بفاعليتها وبساطة تطبيقها ورخص ثمنها وعدم إحداثها لأضرار بيئية وهو ما نهدف إليه اليوم تحت شعار الزراعة المؤازرة والمكافحة المستتيرة والمتكاملة . إتجهت نظم مكافحة الآفات إلى الاعتماد على المبيدات لسرعة التأثير وسهولة التطبيق دون أي اعتبارات للمخاطر والتأثيرات الجانبية الضارة على كل أنواع الحياة . لقد طرح سؤال منذ البداية وما زال مطروحا وبإلحاح حتى الآن وهو الذي يتمثل في استخدام أو عدم استخدام المبيدات ؟ يجدر الإشارة إلى إنه برغم الأضرار الجانبية للمبيدات إلا أن الكميات التي تستخدم منها سواء على النطاق العالمي أو العربي في ازدياد مستمر . كما أن الفقد في الإنتاج الزراعي لن يتوقف نهائيا باستخدام المبيدات وكل ما يمكن الوصول إليه أن نقتل من حدوث الفقد عن المعدلات الحالية .

يعتقد الكثيرون بأن المبيدات تزيد من الإنتاج الزراعي وهذا الاعتقاد خاطيء حيث أن استخدام هذه الكيميائيةات في مزارع خالية من الإصابة بالآفات لن تزيد المحصول بل على العكس قد تسبب أضرارا على النباتات كما ونوعا . إن زيادة الإنتاج بالمبيدات يرجع إلى تقليل الضرر والفقد الذي تحدثه الآفات . من خلال النظرة الواعية في إطار سياسة ترشيد استخدام المبيدات لوحظ الدور المتعاظم للأعداء الطبيعية للآفات وزيادة الإنتاج . يرتبط تطور الكيميائيةات الزراعية الخاصة بوقاية النباتات إرتباطا وثيقا بتطور وتقدم تكنولوجيا الصناعات الكيميائية والتي بدأت منذ الحرب العالمية الثانية . في البداية كان الزراع يعتمدون أساسا على المركبات غير العضوية مثل الكبريت والزرنيخ والمواد العضوية النباتية مثل النيكوتين والبيرثروم والروتينون ومنذ أن أكتشف مييد الـ د . د . ت في سويسرا والمبيدات الفوسفورية العضوية في ألمانيا والمنظمات الهرمونية في المملكة المتحدة ترسخت لدى المزارعون أهمية ضرورة الاعتماد على هذه الكيميائيةات في مكافحة الآفات الزراعية وحدثت طفرة في إنتاج واستخدام المبيدات بعد دخول الصناعات البتروكيميائية في هذا المجال وعندما تأكد العلماء ورجال التطبيق من خطورة هذه المبيدات ظهر شعار فلسفة التعامل مع المبيدات مع المركب المناسب بالتركيز المناسب في التوقيت المناسب ضد الآفة المناسبة بالسعر المناسب .



الجدول التالي (٤-١) يوضح معدلات استهلاك المبيدات العالمي وفقاً لنوع الآفة ويظهر من هذا الجدول أن المبيدات العشبية هي أكثر مبيدات الآفات استهلاكاً على مستوى العالم (٤٣%) يليها المبيدات الحشرية (٣٥%) ثم المبيدات الفطرية (١٩%) ثم مبيدات آفات الصحة العامة (٣%).

جدول (٤-١) معدلات استهلاك المبيدات العالمي تبعاً لنوع الآفة

مبيدات الآفات	نسبة الاستهلاك (%)
مبيدات عشبية	٤٣
مبيدات حشرية	٣٥
مبيدات فطرية	١٩
آفات الصحة العامة وأخرى	٣

كما يوضح الجدول التالي (٤-٢) توزيع استهلاك المبيدات على القارات المختلفة ويتضح أن قارة أوروبا هي أكثر القارات استهلاكاً للمبيدات (٣٥%) يليها أمريكا الشمالية وآسيا وكل منهما (٢١%) ثم أمريكا الجنوبية (١٥%) وأفريقيا (٦%) وفي الأخير قارة أستراليا (٢%).

جدول (٤-٢) توزيع استهلاك المبيدات على القارات المختلفة

القارة	نسبة الاستهلاك/العالم (%)
أوروبا	٣٥
أمريكا الشمالية	٢١
أمريكا الجنوبية	١٥
أفريقيا	٦
آسيا	٢١
أستراليا	٢

ويوضح الجدول التالي (٤-٣) توزيع استهلاك المبيدات على المحاصيل المختلفة حيث يصل المستهلك من المبيدات على محصول الذرة ١٣% يليه القطن والحبوب ولكل ١١% ثم الأرز ١٠% وفول الصويا والخضر ولكل ٩% ثم الفاكهة ٤%.

جدول (٤-٣) توزيع استهلاك المبيدات العالمي على المحاصيل المختلفة

المحصول	نسبة الاستهلاك (%)
الذرة	١٣
القطن	١١
الحبوب	١١
الارز	١٠
فول الصويا	٩
الخضر	٩
الفاكهة	٤
محاصيل اخري	٣٦

الجدول التالي (٤-٤) يوضح تزايد الاحتياجات العالمية من المبيدات خاصة مبيدات الحشائش من مجموعة الاترازين والمبيدات الفطرية من مجموعة الـداي ثيوكرامات والحشرية الفوسفورية العضوية . عموما بلغت الاحتياجات العالمية من المبيدات حوالي ١٣ مليار دولار عام ١٩٩٠ ويصل هذا الرقم الآن إلى حوالي ٣٢ مليار دولار .

جدول (٤-٤) تزايد الاحتياجات العالمية من المبيدات

أنواع المبيدات	الاحتياجات بالمليون دولار أمريكي			
	١٩٩٠	١٩٨٥	١٩٨٠	١٩٧٥
مبيدات حشائش	٧٧٠٠	٥١٤٠	٣٤٥٠	٣٣٠٠
مبيدات فطرية	١٨٨٠	١٦٠٠	١٣٤٥	١٠٣٥
مبيدات حشرية	٣٧٠٠	٣٠٧٠	٢٣٩٠	١٩١٠
الاحتياجات الكلية	١٣٢٨٠	٩٨١٠	٧١٨٥	٥٢٤٥

جدول (٤-٥) كميات وأثمان الواردات من مبيدات الآفات للدول العربية

الدولة	الكمية (الف طن)			الثلث (مليون دولار امريكي)		
	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٧٩	١٩٨٠	١٩٨١
الأردن	١,٥٣	١,٨٥	١,٦٢	٤,٥٨	٧,٩٨	٦,٥٨
سوريا	٣,٥٣	٣,٢٩	٣,٩٠	٨,٢٢	١٢,٨٨	١٣,٠٣
العراق	٥,٠٩	٤,٧٦	—	١٠,٢٠	١٥,٤٣	—
لبنان	٢,٠	١,٥	١,٠	٠,٩	٠,٨	٠,٧٥
اليمن ش	٢٦,٣٠	٠,٠١	٢,٧١	٦,٩١	٠,٠٥	٧,٤٧
البحرين	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٣٤	٠,٩٠	١,٠٣	٠,٨٧
السعودية	١١,٩٨	١١,٩٧	١١,٦٠	٣٥,٨٩	٣٥,٦٨	٤٦,٨٩
عمان	—	—	—	٢,٥٦	—	—
قطر	—	—	٠,٤٣	—	—	١,٤٩
الكويت	١,١٣	١,٣	—	٢,٦٢	٤,٠	—
تونس	٢,٥٣	١,٤٩	١,٤٧	٤,٥٩	٥,٦٠	٥,٨٠
الجزائر	—	—	—	٧,٠٥	١٨,٨٩	—
ليبيا	—	٩,٩٠	١٤,٣٢	—	١٨,٠٢	٥٢,٦٦
مصر	١٢,٦٩	١٠,٤٩	٢٠,٧٦	٥٨,٣١	٤٣,٤٦	٧٨,٢٣
المغرب	٣,٧٨	٣,٤٣	٣,٤١	١١,٧	١٢,٧٥	١٠,٧٤
السودان	٨,٢٩	١٠,٣٤	٨,٨٠	٢٧,٩	٣٧,٣٦	٤٥,٨٢
الصومال	٠,١٩	٠,٤٩	٠,٨٣	٠,٥٤	٠,٩٢	١,٨١
موريتانيا	٠,٦٨	٠,٣٩	٠,٣٥	٠,٣٠	٠,١٠	٠,١٥
المجموع الكلي	٧٩,٠٧	٥٨,٣٣	٧١,٥٤	١٨٢,٥٥	٢١٧,٥٠	٢١٨,١١

يتضح من جدول رقم (٤-٥) أن مصر عام ١٩٨١ تعتبر أكثر الدول العربية استهلاكاً للمبيدات الكيميائية يليها ليبيا والسعودية إذ تبلغ الكميات ٢٠ ، ١٤,٣ ، ١١,٦ ألف طن على الترتيب تبلغ قيمتها حوالي ٧٨,٢ ، ٥٢,٦ ، ٤٦,٩ مليون دولار على الترتيب كما تبلغ كميات الواردات للدول العربية حوالي ٧١,٥٤ ألف طن قيمتها حوالي ٣١٨,١١ مليون دولار أمريكي ويبلغ المستهلك الآن حوالي ١٥٠ ألف طن قيمتها حوالي ٢ مليار دولار وهي تمثل ما يقرب من ٦,٢٥% من تجارة المبيدات في العالم . على المستوى العالمي تبلغ تجارة المبيدات الآن حوالي ٣٢ مليار دولار كما تبلغ الكمية المستهلكة من المبيدات عالمياً ما يزيد عن ٣ مليون طن.

### الاعتبارات الواجب مراعاتها لاتخاذ قرار استخدام المبيدات في مكافحة الآفات

في الوقت الراهن زاد الاعتقاد بضرورة استخدام المبيدات الكيميائية لزيادة إنتاج الغذاء ، وحماية صحة الإنسان والحيوان وتحسين ظروف الحياة بشكل عام . والحقيقة .. فإن المبيدات لها جوانبها الإيجابية التي تحقق الأهداف السابقة كلها أو بعضها منها .. ومع ذلك .. تحدث هذه الكيميائيةات بعض الآثار الجانبية غير المرغوبة ، مثل : التأثير الضار على البيئة وصحة الإنسان والحيوان ، بالإضافة إلى التأثيرات التي تظهر على المدى الطويل ، والتي قد يصعب حلها .

من المعروف أن المبيدات المستخدمة عبارة عن مواد كيميائية سامة . رغم تباين سمية المركبات ، إلا إنه لا يوجد مبيد كيميائي واحد يمكن اعتباره غير ضار . من الصعوبة إيجاد توازن بين المنافع Benefits ، والمخاطر Risks من جانب آخر ، فلكل من هذه الجوانب اعتباراتها ، ولذا يصعب اتخاذ القرار وسط هذه الظروف البالغة التعقيد . يبقى الحل دائماً في اتخاذ القرار الحاسم المدروس مع محاولة تحقيق التوازن بين المنافع والمخاطر .

فيما يلي أهم الاعتبارات المحددة لاتخاذ القرار

### ١. الاعتبارات الاقتصادية Economic Considerations

يدعم أهمية وضرورة استخدام المبيدات في مكافحة الآفات ارتفاع نوعية وكمية الغذاء الناتج من المحاصيل المختلفة بعد استخدام هذه الكيميائيةات ، حيث لوحظ تضاعف الإنتاج الزراعي بعد التوسع في استخدام المبيدات . فقد أوضحت تقديرات الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الزراعة أن عائد المنصرف بما قيمته دولار واحد - من المبيدات يبلغ حوالي ١ - ١٠ دولار ، ويختلف هذا العائد باختلاف



الظروف . وقد أشار Pimentel عام (١٩٧٣) أن كل دولار يصرف في المبيدات يعطي عائدا يصل إلى حوالي ٣ دولارات ، بينما أوضح Heady عام (١٩٨٦) أن هذا العائد يصل إلى ٤ دولارات مع استخدام نظم الحاسب الآلي .

## ٢. الاعتبارات الصحية Health Considerations

علاقة المبيدات بصحة الإنسان لها جانبان أحدهما إيجابي والآخر سلبي . وتعتبر جميع المبيدات - وبدون استثناء - مركبات سامة للإنسان والحيوان ، وإن تفاوتت درجات السمية بشكل نسبي . تمت دراسة مستوى سمية هذه الكيمائيات على عدد محدود من حيوانات التجارب . تبني معظم التوقعات على التجارب التي تجرى على الفئران وبعض أنواع الحيوانات الأخرى في المعمل . تستخدم هذه الدراسات كدليل على مدى خطورة سميتها للإنسان والحيوان . رغم وجود كثير من أوجه التشابه بين حيوانات التجارب والإنسان ، إلا إنه توجد بعض الاختلافات الهامة بينهما ، خاصة في عمليات التمثيل . إذا كانت التأثيرات المباشرة هي الهدف ، فإن الأمر يبدو في غاية البساطة ولكن ليس هذا هو المقصود . نتناول الطرق الحديثة للاختبارات تعريض الإنسان للكيمائيات عن طريق الغذاء والهواء المستنشق والماء ، ودراسة تأثير التعرض لهذه الكيمائيات على المدى الطويل .

ما زالت الإحصائيات والبيانات المرتبطة بتأثير المبيدات على الصحة العامة غير مخيفة ، بالمقارنة بالتعداد الكلي ، كما أن الأمراض الناشئة عن المبيدات ليست هي المشكلة الرئيسية ، ولكن تكمن الخطورة في الأمراض التي تصيب العاملين في مصانع تجهيز مستحضرات المبيدات ، وكذلك القائمين بالتطبيق الميداني ، والعاملين في الحقول المعاملة والملوثة . كما قد تقع أهمية المبيدات بالنسبة للصحة العامة في حالات الانتحار وحوادث التسمم العرضي ، خاصة بالنسبة للأطفال ، وجميعها حالات إهمال لا تسجل تحت قسم الإضرار بالصحة .

لعل أكثر الأمور خطورة هي ثبات متبقيات بعض المبيدات في الأنسجة الدهنية لجسم الإنسان ، مثل الد.د.ت ، الديلدرين ، والهيبتاكلور أيبوكسيد ، وإمكانية إفراز هذه المركبات ونواتج تمثيلها في لبن الأم بمستوى عالي عن الحد الآمن المسموح بتواجده ، وذلك رغم أن مستويات التعرض لهذه المبيدات قد تكون غير ضارة .

حتى الآن لا يوجد وضوح كامل عن مدى تأثير المبيدات المستخدمة في إحداث السرطان أو التشوهات الخلقية عند مستويات التعرض في الغذاء أو البيئة ، أو مدى تأثيرها غير المرغوب على الحساسية . قد تحدث هذه التأثيرات على نسبة بسيطة من التعداد البشري ، ومع ذلك فهي تقبل العديد من التفسيرات . فقد أصيب البعض

بالربو في وجود مركب الدايكلوروفوس الشديد السمية والتطايير ، كما أصيب البعض الآخر بالصداع نتيجة للتعرض لمبيد الد.د.ت وقد تسبب بعض المبيدات الفطرية والحشائشية مشاكل لجلد الإنسان .

تظهر الآثار السلبية على صحة الإنسان نتيجة استخدام المبيدات بأسلوب غير واع في الدول النامية وعلى الجانب الآخر .. لا يمكن إغفال دور الد.د.ت في خفض تعداد الحشرات الناقلة لأمراض الإنسان ، حيث أصبحت الملاريا من الأمراض القليلة الانتشار . تستخدم المبيدات على نطاق واسع في أمريكا الشمالية للقضاء على البعوض ، الأمر الذي أدى إلى انخفاض كبير في مستوى حدوث المرض داخل المناطق المعاملة . من هنا تصعب المفاضلة كمياً بين المنافع والمخاطر من جراء استخدام المبيدات .

### ٣. الاعتبارات الجمالية Aesthetic Considerations

رغم صعوبة اتخاذ قرار استخدام المبيدات لأسباب صحية أو اقتصادية ، فإن المنافع والمخاطر تكون قاصرة إذا كان الغرض المحدد للاستخدام هو الاعتبار الجمالي فقط . فقد يهتم البعض بوجود منطقة حشائش خضراء ، أو منطقة عشبية للجولف ، بينما يرى البعض الآخر أنه يمكن الحصول على المياه من بساتن الأرض في هذه المنطقة ، أي أن التناقض في نوع المبيد المستخدم لتحقيق الهدف المطلوب يعتمد أساساً على الرؤية الفردية

### ٤. الاعتبارات البيئية Environmental considerations

على الرغم من استخدام المبيدات منذ عشرات السنين ، إلا أن تأثيراتها البيئية لم تكن محل دراسة أو اهتمام إلا في السنوات الأخيرة لسببين رئيسيين ، الأول: أن عدد المبيدات المستخدمة كان محدوداً ، والثاني : قلة كمية المبيدات المستخدمة ، علماً بأنها كانت على درجة عالية من الخطورة (الزرنبيكات - الفلوريدات - مركبات الزئبق) ، وبالمقارنة بالمبيدات المستعملة حالياً.

تركزت معظم المشاكل البيئية المرتبطة بالمبيدات حول الد.د.ت وغيره من المبيدات الكلورونية العضوية التي تتصف بالثبات . تؤدي هذه الكيمائيات أحياناً إلى قتل الأسماك عند استخدامها في المناطق المائية ، كما أن تركيزاتها في بعض الطيور الجارحة (المفترسة) قد تزيد بدرجة تكفي للتأثير على معدل تكاثرها ومدى اكتمال نمو صغارها . وإلى الآن لا توجد نتائج وبيانات دقيقة في هذا الصدد ، ول سوء الحظ فإن معظم النتائج تتناقض فيما بينها .

حتى عام ١٩٧٠ ، فإن كثيرا من طرق التحليل الكيميائي لتقدير مستوى الد.د.ت ونواتج تمثيله لم تكن بالدقة الكافية . وبالتالي فشلت مثل هذه الطرق في تقدير مدى تلوث البيئة بهذه المركبات . توقف حديثا استخدام الد.د.ت والمركبات القريبة له في كثير من دول العالم . ولم يحدث التأثير البيئي الخطير على المدى الطويل لكثير من المبيدات ماعدا مركبات الزئبق التي يرجع معظم التلوث البيئي بها إلى استخدامها في مكافحة الآفات .

حتى الآن لم تحدد بوضوح الاعتبارات البيئية المتعلقة بتسجيل وتسجيل وتداول المبيدات. لعل الاستخدام غير الرشيد للمبيد قد أحدث بعض المظاهر البيئية المؤقتة غير المرغوبة . يجب أن نتذكر دائما أن الطبيعة ليست ساكنة أو مستقرة ، وأن الحفاظ على التوازن الطبيعي هو الصراع الدائم الذي لا ينتهي بين المجتمعات الحية. هناك حقيقة مؤكدة تتمثل في أن المبيدات قد أضافت عنصر آخر في هذا الصراع ، مما أدى إلى قلب التوازن مؤقتا . يمكن القول أن أي تغير يبدو سيئا ، وذلك إذا سلمنا بأن هذا التطور قد وصل إلى مرحلته المثالية . البيئة التي أضيرت في السنوات السابقة لا يمكن إرجاعها لحالة التوازن الأولى في زمن قصير ، ولكنها تحتاج لمجهودات مضيئة خلال مدد طويلة تماثل أضعاف الفترة التي حدث خلالها التلوث .

#### ٥. الاعتبارات النفسية Psychological Considerations

قد تكون لاستعمال المبيدات آثار نفسية إيجابية أو سلبية . هناك بعض التحذيرات التي تشير إلى خطورة هذه المركبات على الطبيعة والإنسان ، وبالتالي يلزم تجنبها . لتأكيد هذا الشعور فقد عمد البعض إلى النصيح بشراء الغذاء الذي أطلق عليه الغذاء الطبيعي . وغالبا ما تعرض المنتجات الغذائية التي تحوى بقايا المبيدات ويفاضل بينها وبين المنتجات الجذابة الخالية منها في المحال الكبرى . يفضل الناس هذه المنتجات عن مثيلتها التي تحوى أثارا للمبيدات بالرغم من غلو ثمنها .

#### ٦. الاعتبارات الأخلاقية Moral Considerations

ليس سرا أننا نعيش في عالم يعاني من الجوع ونقص الغذاء . تختلف درجة الجوع من منطقة لأخرى . يمكن القول أن ثلث مجموع البشر في العالم يعاني من الجوع . تعمل الأمم المتحدة من خلال منظماتها الخاصة بالأغذية والزراعة (FAO) على حل مشكلة الجوع في العالم ، ورغم الثورة الخضراء التي تريد من إنتاج الغذاء، إلا أن الهوة مازالت واسعة بين الإنتاج والاحتياجات ، نظرا للزيادة الرهيبة



في تعداد السكان . في ظل هذا الصراع والتنافس تلعب المبيدات دورا هاما . احتل مبيد الد.د.ت مرتبة عالية في هذا الخصوص ، حيث نجا ملايين البشر من وطأة الأمراض بعد اكتشافه وقضائه على معظم الحشرات الناقلة للأمراض حيث قد انخفضت حدة أمراض الملاريا ، والطاعون ، والحمى الصفراء بعد استخدام الد.د.ت ونجا كثير من الأطفال من الموت المحقق ، كما طال عمر ملايين البشر ، خاصة في القارات ذات الكثافة السكانية العالية مثل قارات آسيا ، أفريقيا ، وأمريكا اللاتينية .

لعبت المبيدات دورا هائلا في تحسين الانتاج الزراعي . فهناك كثير من الحالات المؤقتة التي تشير إلى زيادة انتاج المحصول نتيجة مكافحة الحشائش والحشرات والأمراض والطيور والقوارض باستخدام المبيدات .

يختلف العائد الأخلاقي من استخدام المبيدات تبعا لمدى الاقتناع الشخصي ، حيث أدى دورها في تحسين الصحة العامة إلى زيادة تعداد البشر في العالم ، بحيث أصبحت هذه الزيادة أكبر من الغذاء المتاح . كما يواجه استخدامنا للمبيدات بهدف زيادة الانتاج الغذائي بصعوبة أخرى وهي زيادة تعداد السكان . يؤدي اعتمادنا على المبيدات إلى وجود إحساس خادع بالأمان ، ذلك أنه في غياب المبيدات قد تواجه هذه المزروعات بتدمير كامل .

#### مراحل الحصول على مركب جديد

مراحل الحصول على مركب جديد ذو نشاط ضد الآفة هي عملية مكلفة واحتمالات نجاحها ضئيلة للغاية وتصل تبعا لإحصائيات ١٩٦٩ إلى ١ : ٣٦٠٠٠٠ أي الحصول على مركب واحد من أكثر من ٣٠٠ ألف مركب وهذه النسبة قفزت الآن إلى واحد لكل نصف مليون مركب وتتضمن المراحل :

##### فرص النجاح

- |            |                                |
|------------|--------------------------------|
| ١٠٠ : ١    | ١. التخليق والاختبارات الأولية |
| ١٠٠٠ : ١   | ٢. اختبارات السمية             |
| ٤٠٠٠ : ١   | ٣. التقييم الحلقى              |
| ٨٠٠٠ : ١   | ٤. تطوير المركب                |
| ١٢٠٠٠ : ١  | ٥. زيادة التطوير وإنشاء المصنع |
| ٨٠٠٠ : ١   | ٦. دراسات جدوى التسويق         |
| ٣٦٠٠٠٠ : ١ | ٧. الإتجار                     |



جدول (٤-٦) تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمركب واحد

الاختبار	الوقت	التكلفة بالدولار
اختبار السمية الحادة عن طريق الفم	٤ أسابيع	٢٠٠٠
اختبارات أحداث الطفرات (البكتريا)	٣ أسابيع	١٠٠٠
السمية على الاحياء المائية	اسبوعان	١٥٠٠
السمية الحادة على الجلد والاستنشاق	٤ أسابيع	٥٠٠٠
التهيج على العين والجلد	٤ أسابيع	٢٠٠٠
حساسية الجلد	٧ أسابيع	٣٠٠٠
السمية تحت الحادة (٣ اشهر)	٦ اشهر	٦٠٠٠٠
التأثير السمي العصبي المتأخر الحاد ، وتحت الجلد	٩ اشهر	٢٠٠٠٠
السمية على الطيور	٤ أسابيع	٥٠٠٠
التقدير الاولي للمخلفات	٦ اشهر	١٥٠٠٠
السمية المزمنة (الاورام) في الفئران	٣٠ شهرا	٣٠٠٠٠٠
احداث الاورام في الفئران البيضاء	٣٠ شهرا	٢٠٠٠٠٠
السمية المزمنة على الكلاب	٣٠ شهرا	١٥٠٠٠٠
التأثير على التناسل لثلاثة اجيال متتالية	٢٦ شهرا	١٠٠٠٠٠
الدراسات الخاصة بالتشوهات الخلقية في الارانب	٥ اشهر	١٠٢٠٠
الدراسات الخاصة بالسلوك في البيئات المختلفة	١٢ شهرا	١٠٠٠٠٠
دراسات التمثيل والانهيار	٢٤ شهرا	٢٠٠٠٠٠
تقدير المخلفات	١٨ شهرا	٢٠٠٠٠٠
اجمالي تكاليف اختبار المركب الواحد		١٣٧٤٥٠٠

يوضح جدول (٤-٦) تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمبيد واحد حيث يصل إجمالي تكاليف اختبار المركب الواحد حوالي ١,٥ مليون دولار ويصل هذا الرقم الان الى حوالي ٥ مليون دولار . كما يوضح جدول (٤-٧) زيادة تعقيد متطلبات المنظمات الدولية عند تسجيل المبيدات بمرور الزمن ، كما يظهر من جدول (٤-٨) مدي تكلفة أي مبيد جديد ومراحل واحتمالات الحصول عليه .

جدول (٤-٧) متطلبات المنظمات الدولية المسئولة عن التصريح بتسجيل المبيدات

الدراسات المطلوبة	١٩٥٠	١٩٦٠	١٩٧٠
دراسات السمية	السمية الحادة تغذية للقران ١٠-٢٠ يوما	السمية الحادة ٩٠ يوما تغذية للقران ٩٠ يوما تغذية الكلاب سنتان تغذية لقران سنة واحدة تغذية كلاب	السمية الحادة ٩٠ يوما تغذية للقران ٩٠ يوما تغذية الكلاب سنتان تغذية لقران سنتان تغذية كلاب التنازل في لقران لثلاثة اجيال - التشوهات في القوارض - السمية علي القشريات - السمية علي الطيور
دراسات التمثيل	غير مطلوب	القران	القران - الكلاب - النباتات
دراسات المخلفات	جزء واحد في المليون في المواد الغذائية	٠,١ جزء في المليون في المواد الغذائية ٠,١ جزء في المليون في اللحم ٠,١ جزء في المليون في اللبن	٠,٠١ جزء في المليون في المواد الغذائية واللحم ٠,٠٠٥ جزء في المليون في اللبن
الدراسات البيئية	غير مطلوبة	غير مطلوبة	لأثبت في البيئة لتحرك من بيئة لآخري لتجمع في البيئة للتأثيرات الكلية علي الأنواع والكائنات غير المستهدفة

جدول (٤-٨) مدى تكلفة مبيد جديد ومراحل وإحتمالات الحصول عليه

مراحل الحصول على المركب	تولار أمريكي متوسط تكلفة المركب الواحد	فرصة المرحلة التالية للانتقال	النسبة المتجمعة	تولار أمريكي التكاليف الكلية
التخليق والاختبارات	٤٠٠	١٠٠ : ١	١٠٠ : ١	٤٠٠,٠٠٠
اختبارات السمية	١٠٠,٠٠٠	١٠٠ : ١	١٠٠٠ : ١	١٠,٠٠٠,٠٠٠
التقييم الحقل	٤٠٠,٠٠٠	٤ : ١	٤٠٠٠ : ١	١,٦٠٠,٠٠٠
تطوير المركب	٢٠٠,٠٠٠	٢ : ١	٨٠٠٠ : ١	٤٠٠,٠٠٠
زيادة التطوير وإقامة المصنع الصغير	٢٠٠,٠٠٠	١,٥ : ١	١٢٠٠٠ : ١	٣٠٠,٠٠٠
جدوي التسويق	٢٠٠,٠٠٠	٠,٥ : ١	١٨٠٠٠ : ١	٣٠٠,٠٠٠
مرحلة الاتجار	١٠٠٠,٠٠٠	٢ : ١	٣٦٠٠٠ : ١	٢,٠٠٠,٠٠٠
	٢,١٠٠,٤٠٠			٥,٦٤٠,٠٠٠
مبيعات أكثر من ٥ مليون دولار		١ : ١	٣٦٠,٠٠٠ : ١	

## أخطار المبيدات على صحة الإنسان :

قد يؤدي استخدام المبيدات إلى حدوث أضرار بالغة للإنسان إما بطريق مباشر أثناء تعرضه للمبيدات أو بطريق غير مباشر عند تناوله لمواد غذائية معاملة بالمبيدات . لذا حرصت المنظمات العالمية والإقليمية على وضع الضوابط والنظم اللازمة لتداول المبيدات ، وعلى أهمية إتخاذ كافة الإجراءات والاحتياطات الوقائية عند التعامل مع هذه المبيدات . وتعتبر السمية Toxicity عن قوة الفعل السام المتلازم للمركب تحت الظروف التجريبية أما الضرر Hazard يعبر عن مخاطر التسمم بالمركب تحت ظروف التطبيق ولا يعتمد الضرر فقط على السمية ولكنه يعتمد أيضا على فرص التعرض .

فيما يلي أهم أقسام ودرجات سمية المبيدات على الإنسان والحيوان :

### السمية الحادة : Acute Toxicity

أخطر أنواع التسمم حيث تظهر أعراض التسمم الفوري خلال أربعة أيام من التعرض للمبيد ، وتؤدي إلى الموت الفوري إذا زادت الجرعة عن حد معين . وتقاس عن طريق تقدير قيمة  $LD_{50}$  على قران التجارب عن طريق الفم أو الجلد أو الاستنشاق وقد قامت هيئة الصحة العالمية بتقسيم المبيدات وفقا لسميتها الحادة على الحيوانات الراقية (أنظر الجدول التالي ٤-٩) .

### السمية شبه المزمنة : Sub Chronic Toxicity

الأعراض السامة قد تظهر من ٥ - ٩٠ يوما بعد التعرض ويتعرف عليها بقياس الوظائف الخاصة بالكبد والكلية والدورة الدموية ، وكذا التأثيرات العصبية وشهية الحيوان في تناول الطعام ومعدلات النمو والوزن .

جدول (٤-٩) تقسيم مبيدات الآفات حسب درجة خطورتها وطبقا للجرعة القاتلة الحادة النصفية

درجة السمية	الجرعة القاتلة الحادة النصفية مجم/كجم من وزن الجسم		الجرعة القاتلة الحادة النصفية عن طريق الاستنشاق/مجم/لتر هواء	درجة الخطورة
	عن طريق الفم	عن طريق الجلد		
شديدة السمية	حتى ٥٠	حتى ٢٠٠	حتى ٠.٢	شديدة الخطورة - لا تستعمل إلا على صورة محبيات يجب الالتزام بمواعيد المعاملة وفترات الامان وتعتبر متبقيات المبيد
متوسطة السمية	من ٥٠ - ٥٠٠	من ٢٠٠ - ٢٠٠٠	من ٠.٢ - ٢	شديدة الضرر - يمكن استخدامها على المحاصيل الحقلية غير الغذائية بواسطة اجهزة فنية متخصصة
ضعيفة السمية	من ٥٠٠ - ٥٠٠٠	من ٢٠٠٠ - ٢٠٠٠٠	من ٢ - ٢٠	مبيدات سامة ويمكن استخدامها على المحاصيل الغذائية مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة والتأكد بمواعيد الرش وفترات الامان
علايا غير سامة	أكثر من ٥٠٠٠	أكثر من ٢٠٠٠٠	أكثر من ٢٠	مبيدات أقل في سميتها ويمكن استخدامها في مكافحة الحشرات المنزلية والحشرات التي لها علاقة بصحة الانسان



### السمية العصبية المتأخرة : Delayed Neuro Toxicity

أحد أخطار بعض المبيدات الفوسفورية العضوية — حيث أظهرت بعض استرات الفوسفور العضوية مثل (TOCP) (تترا أورثوكريزل فوسفات) تأثيرات عصبية تظهر بعد التعرض بفترة لا تقل عن أسبوعين وتظهر الأعراض على هيئة شلل وعجز في حركة الأرجل نتيجة تلف العصب السيائي الذي يتحكم في حركة الأرجل ويزيد من خطورة هذه السمية أنه لا يمكن الشفاء من تأثيرها المزمن وليس لها أي مضادات للتسمم . فيما يلي بعض المبيدات التي أظهرت أعراض السمية العصبية المتأخرة بعد معاملتها (جدول ٤-١٠) .

جدول (٤-١٠) بعض المبيدات الفوسفورية العضوية التي أظهرت أعراض السمية العصبية المتأخرة على الإنسان أو الحيوان\*

الاسم العام	الاسم التجاري
ليبتوفوس	فوسفيل
ساليثيون	ساليثيون
د د ف ب	د د ف ب
تراي كلورفون	دبتركس
ميثاميدوفوس	تمارون

\* ندوة استخدام المبيدات الزراعية وخطارها على الإنسان والحيوان في الوطن العربي والتي نظمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) .

### السمية السيتولوجية (الخلوية) والمزمنة : Cytological and Chronic Toxicity

أظهرت طرق التحليل الحديثة مدى ثبات متبقيات د د ت حتى في مياه وقاع المحيطات ولحم وزيت وكبد الحوت وأسماك التونة والكائنات الحية البرية والطيور ، الجارحة ، وفي مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية وكذا على حبيبات الغبار في الجو والمواد العالقة في الماء وعلى صورة أبخرة في الهواء وفي التربة مما أدى إلى انقراض العديد من أنواع الطيور والأسماك والثدييات .

دفع ذلك الهيئات المعنية إلى حظر استخدام المبيدات الكلورونية العضوية لثباتها وميلها للتخزين والتراكم داخل السلسلة الغذائية وإفرازها في لبن الأمهات وانتقالها

إلى الأجنة خلال المشيمة والحبل السري ، قد أظهرت الدراسات على العاملين في مجال المبيدات إمكانية تعرضهم لإلتهابات عصبية في الأطراف وإنخفاض وظائف الكلى والكبد وإزدياد حساسية الربو وإنخفاض وزن الجسم وتثييط النشاط الإنزيمي وإرتفاع البولينا في الدم وتكمن خطورة هذه المبيدات في سمييتها المزمنة والتي تحتاج لسنوات حتى تظهر أعراضها وأحيانا تسمى السمية السيتولوجية حيث تؤدي إلى تداخل في وظائف الخلايا الوراثية عن طريق التدخل في بناء ووظائف الأحماض النووية ومن أخطر حالات السمية المزمنة ما يلي :

حدوث طفرات وراثية غير مرغوب فيها Mutagenicity – إحداث تشوهات في الأجنة Teratogenicity – قتل الأجنة Fetotoxicity – إحداث أورام سرطانية Carcinogenicity – تشوهات الحيوانات المنوية Spermatogenicity .  
يوضح الجدول (٤-١١) نماذج لبعض المبيدات الكيميائية التي تظهر أعراض السمية السيتولوجية .

جدول (٤-١١) بعض المبيدات التي تظهر أعراض السمية السيتولوجية \*

مبيدات تحدث أورام سرطانية	مبيدات تسبب قتل الأجنة	مبيدات تحدث طفرات وراثية غير مرغوبة
الدرين	كابتان	اكتليك
اميتراز	داي كلوروفوس	دايمثويت
كابتان		فيوردان
سيفين		براكوات
كلوردان		اترازين
دايمثويت		دورسيان

\* ندوة استخدام المبيدات الزراعية وإخطارها على الإنسان والحيوان في الوطن العربي والتي نظمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) .

\* تتفاوت المبيدات في مدى خطورتها طبقا لدرجة السمية ودرجة إحداث الضرر ومدى العلاقة بين هذين التأثيرين . يتوقف مدى التفاوت في التأثير يتوقف أساسا على :

١. نوع المادة الكيميائية

٢. الجرعة والتركيز

٣. طول فترة التعرض

٤. طريق دخول المادة الكيميائية

يكون التعرض عن طريق الفم oral أو عن طريق الجهاز التنفسي Respiratory system أو عن طريق الجلد Dermal .

### الأمان والسلامة في استخدام المبيدات

أولا : الاحتياطات الواجب مراعاتها عند تحضير محاليل الرش :

١. عند تحضير محاليل الرش من المبيدات القابلة للبلل توزن الكمية اللازمة لمساحة قدرها هكتار من المبيد الكيميائي ، ثم يوضع حوالي ٣ لتر ماء في جردل وإضافة المبيد بالتدريج مع التقليب بعصاه حتى يصبح القوام على هيئة عجينة سائلة ثم تخفف العجينة بالماء تدريجيا مع استمرار التقليب حتى يتكون معلق متجانس ، ويضاف هذا المعلق المركز إلى برميل سعة ٤٠٠ لتر به ماء إلى منتصفه ثم يكمل البرميل مع التقليب الجيد .

٢. عند تحضير محاليل الرش من المركبات القابلة للاستحلاب تؤخذ الكمية اللازمة لمساحة قدرها هكتار من المبيد الكيميائي باستعمال مكبال سعة لتر ، ثم يضاف المبيد الكيميائي إلى ضعف كميته من الماء في جردل مع التقليب المستمر ، يضاف المستحلب المركز إلى برميل سعة ٤٠٠ لتر به ماء إلى منتصفه ثم يملأ البرميل بالماء مع استمرار التقليب حتى نحصل على مستحلب لبني القوام متجانس الصفات ، ويستدل على ذلك بتكوين رغوة وافرة وعدم وجود بقع زيتية على السطح .

ثانيا : الاحتياطات الواجب مراعاتها في عملية الرش

١. استعمال المبيدات بالجرعة الموصى بها مع التخفيف بالماء بالمعدلات المقررة .
٢. تحضير المحاليل أولا بأول وبما يتناسب والمساحات المطلوب علاجها وعدد أشجار النخيل .
٣. عدم تقليب محاليل المبيدات باليد والاستعانة بقطعة من الخشب للتقليب .

٤. تجنب استعمال مياه مالحة في تحضير المركبات القابلة للاستحلاب لأنها لا تساعد على عملية الاستحلاب .
٥. البدء في عملية الرش في الصباح بعد تطاير الندى والاستمرار طوال اليوم وعند اشتداد الحرارة تتوقف العملية خلال ساعات الظهيرة .
٦. يراعى عدم رش المبيدات والنباتات في حالة عطش ، وفي هذه الحالة يجب الري والانتظار حتى تجف الأرض .
٧. الرش بالطريقة الصحيحة التي تضمن سير العامل بخطوات منتظمة هادئة .
٨. أن يكون حامل البشابير مواز لسطح الأرض ، وعلى ارتفاع ٣٠ - ٤٠ سم من قمة النباتات حتى تضمن توزيع محلول الرش توزيعاً منتظماً على النباتات .
٩. تجنب انسداد البشابير وعند انسداد أحداها يجب إيقاف عملية الرش حتى يتم تنظيفه .
١٠. استعمال الرشاشات الصالحة والتي تحتفظ بضغط الهواء داخلها - والتخزين الجيد لآلات الرش والصيانة الدائمة لها لضمان صلاحيتها أطول فترة ممكنة .
١١. تجنب الرش ضد الرياح لتلافيا لسقوط المبيد بعيدا عن السطح المطلوب معاملته وتجنبنا لتعرض القائم بعملية الرش لرداذ المبيد الكيميائي .
١٢. ضرورة استهلاك كمية محلول الرش المخصص لمساحة معينة ضمانا لنجاح العملية .

#### ثالثا : الاحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم بالمبيدات

١. حظر نقل المبيدات أو عرضها مع المواد الغذائية للإنسان والحيوان .
٢. يتم تداول المبيدات في عبواتها الأصلية من الشركة المنتجة وحظر وضع المبيدات داخل عبوات أخرى غير العبوات المخصصة لها .
٣. يحظر استعمال العبوات الفارغة في حفظ المأكولات أو المشروبات .
٤. غلق أي وعاء جيدا قبل نقله إلى مكان آخر .
٥. أن يكون عمال الرش أصحاء - أجسامهم خالية من الجروح وخالية من الأمراض المزمنة .
٦. لبس رداء خاص بالمعمل وقفاز حذاء من الكاوتشوك .



٧. فتح عبوات المبيدات تدريجياً لمنع خروج الغازات المحبوسة دفعة واحدة .
٨. وضع لافتات على المساحات المرشوشة لحظر دخولها وتناول ما بها من ثمر .
٩. تجنب التدخين أو تناول أي طعام أو شراب أثناء العمل .
١٠. تجنب إلقاء بقايا محاليل الرش في قنوات الري والمصارف .
١١. تنظيف مهمات الوقاية الشخصية المستخدمة بعناية ، وغسل الجسم جيداً بالماء والصابون بعد انتهاء العمل .
١٢. عدم غسل الملابس الملوثة بالمبيدات في قنوات الري .
١٣. تجنب استعمال عبوات المبيدات الفارغة في غرض آخر خلاف تحضيرات المبيدات .
١٤. استبعاد حيوانات المزرعة من الحقول عند القيام بعمليات الرش لوقايتها من رذاذ وأبخرة المبيدات .
١٥. تجنب جمع الثمر قبل إنتضاء فترة الأمان أو الإنتظار المسموح بها بعد المعاملة بالمبيد .
١٦. تجنب استعمال الحشائش النامية في الحقول المعالجة في تغذية الحيوان .
١٧. يجب تخزين المبيدات في مخازن مستوفاة للشروط القياسية .
١٨. ضرورة وجود شنطة إسعاف مع كل فريق من رجال مكافحة تحتوي على بعض المواد لعمل الإسعافات الأولية قبل نقل المصاب بالتسمم إلى المستشفى للعلاج .

#### رابعاً : العوامل الواجب مراعاتها عند تخزين المبيدات

١. أن تكون مستودعات مبيدات الآفات بعيدة عن المناطق السكنية ومصانع الأغذية ومخازن الأعلاف .
٢. لا يسمح بتسرب المياه المستخدمة في عمليات مكافحة الحريق بمستودعات المبيدات إلى المجاري المائية أو البرك أو آبار أو خزانات المياه أو المزارع أو قنوات الري أو المنشآت الأخرى .
٣. يمنع تخزين المبيدات مع الأسمدة المؤكسدة مثل سماد نترات الأمونيوم .

٤. أن تخزين المبيدات في أماكن ذات مواصفات خاصة تحددها الجهات المختصة ولا يسمح بتخزين أي مواد أخرى معها .
٥. أن تخزين المبيدات شديدة السمية والمبيدات القابلة للتطاير والقابلة للاشتعال في مكان يمكن التحكم فيه وتأمينه بطريقة سليمة .
٦. أن تميز أماكن تخزين المبيدات ب لافتات واضحة وبارزة يتم تثبيتها بطريقة تلفت النظر عن وجود مبيدات ، مع كتابة خطر ووضع الرمز " الجمجمة والعظمتين المتعاكستين " متبوعا بكلمة سام باللغتين العربية والانجليزية .
٧. تجمع العبوات التي يحدث بها تسرب أو تلف ، أو المواد الملوثة بالمبيدات في مكان منفصل بعيدا عن العبوات الأخرى ، ويتم التخلص منها (ومن المواد المتسربة) طبقا لإرشادات المصانع الموضحة على العبوات أو الصادرة من قبل الجهات المختصة .
٨. تخزين المبيدات بعيدا عن الأرض على أرضيات خشبية أو أرفف .
٩. ضرورة تخزين كل نوع من المبيدات على حدة منفصلا عن المبيدات الأخرى لسهولة التداول والتخلص .
١٠. إجراء فحص دوري على العبوات أثناء التخزين للكشف عن حدوث تسرب أو تلف للمبيدات – وتزود المخازن بمواد مألوفة مثل الجير لاستخدامها في حالات الطوارئ الناجمة عن التسرب .
١١. ضرورة اتخاذ الاحتياطات الخاصة بالدفاع المدني ومكافحة الحرائق .

#### خامسا : التخلص من المبيدات

التخلص من المبيدات التي انتهت صلاحيتها أو الفائضة عن احتياج المزارع قد يتم من خلال الاستفادة بها في عمل الطعوم السامة لمكافحة بعض الآفات مثل القواقع والحفار أو تستخدم عند التعرض لإصابة وبائية بالجراد . أما إذا كان هناك فائض من محلول الرش يمكن بالاتفاق مع مالك الأرض المجاورة رش هذا المحصول وهناك كثير من القواعد والنظم التي تحكم وسيلة التخلص من المبيدات وعبواتها وجميعها يهدف إلى التخلص من هذه المبيدات بطريقة تحدث أقل ضرر بيئي ممكن وفيما يلي أهم هذه الطرق .

## ١. التحلل الضوئي :

يمثل الانهيار الضوئي طريقة فعالة لتحطيم المبيدات والتخلص منها مع الأخذ في الاعتبار توفر ضوء الشمس في معظم الأحيان ، ومن الصعوبة وجود مركب كيميائي عضوي يقاوم فعل الضوء والشمس والهواء لمدة طويلة ، وهناك كثير من المبيدات تنهار بفعل الأشعة فوق البنفسجية إلى مركبات أقل سمية وخطرا للبيئة من المركبات الأصلية . ويرتفع معدل انهيار المبيدات بالقرب من السطح المائي ويقل كلما زاد العمق .

## ٢. الحرق والانهيار الحراري :

ثبت أن الحرق هو أحسن السبل العملية للتخلص من كميات كبيرة من المبيدات كما أشارت وكالة حماية البيئة الأمريكية حيث يتم الحرق في أفران خاصة على درجة حرارة تزيد عن ١٠٠٠ درجة مئوية بحيث تمنع تلوث الهواء الجوي بمواد الاحتراق ، وتستهدف العملية تحطيم الجزيئات تماما ويعيبها التكلفة العالية ، كما يمكن إجراء الحرق العادي على درجة حرارة حوالي ٤٠٠ درجة مئوية ، وهذه الدرجة غير كافية لتحطيم الكامل للمبيدات ويمكن استخدام الحرق العادي للتخلص من كميات قليلة من المبيدات .

## ٣. التفاعلات الكيميائية :

تشمل المعاملة بمواد كيميائية معينة بغرض تكسير المبيدات إلى مركبات أقل سمية مثل المواد القلوية والحامضية والأكسجين والهيبيوكلوريت . أمكن تحطيم المبيدات الفوسفورية العضوية عن طريق التحلل القلوي . من أكثر الطرق الكيميائية نجاحا ما تعتمد على الأكسدة . كما وجد أن معظم المبيدات تنهار بإذابتها في محلول مختزل لأحد المعادن مثل الصوديوم في الأمونيا . وقد تتضمن المعاملة الكيماوية بعض التفاعلات مثل تحويل المركبات العضوية إلى رابع كلوريد الكربون من خلال عملية التحلل الكلوريني حيث تتضمن التفاعل مع الكلورين الغازي تحت ظروف نشيطة .

## ٤. دفن المبيدات :

تعتبر طريقة دفن المبيدات في التربة اختيار ممتاز من الناحية التطبيقية إذا كان المطلوب التخلص من كميات وحجوم كبيرة من المبيدات - ويشترط في المكان المخصص لذلك أن تكون مناطق غير زراعية وغير مأهولة بالسكان ولمدة عشرين سنة على الأقل ، ويختار تربة الموقع بحيث تكون جيدة الصرف ، وفي مكان

معرض للشمس وأن تكون الحفرة على عمق ٢ - ٣ متر وتلعب الميكروبات الموجودة بالتربة دورا هاما في تحلل المبيدات . لذا يرجح إضافة أسمدة نيتروجينية ومواد عضوية في الطبقة العليا من الحفرة حتى تزيد نشاط الميكروبات المحللة للمبيدات . عموما لا يصلح إنشاء هذه الحفر في الأرض الرملية . في هذه الحالة يفضل تبطينها بالأسمنت ثم تضاف طبقات متبادلة من الطين سمك ١٠ - ١٥ سم تليها طبقة من الجير سمك ٢ - ٣ سم ثم طبقات متبادلة من التربة والحصي . تتميز هذه الطريقة بانخفاض مستوى التلوث خارج الحفرة .

##### ٥. التحلل الحيوي أو الميكروبي :

تلعب الميكروبات دورا هاما في تحلل المبيدات الكيميائية خاصة بكتيريا الباسيدوموناس والأزوتوموناس والزانثوموناس . أمكن عزل الإنزيم المحلل للباراثيون وتتضافر الجهود لإيجاد نظام يسمح بالتخلص من مخلفات المبيدات الفوسفورية العضوية وغيرها في المياه والأواني والعبوات باستخدام التحلل الميكروبي بطاقة ١٠٠٠ لتر / ساعة ومازالت الجهود مستمرة لمعرفة احتمال نجاح الميكروبات في الأقملة تحت الظروف البيئية المختلفة .

##### التخلص من عبوات المبيدات الفارغة :

قبل التخلص من عبوات المبيدات الفارغة يجب تفريغ محتويات العبوة وترك لتصفى لمدة لا تقل عن ٣٠ ثانية ثم تغسل العبوة على الأقل ثلاث مرات بكمية من الماء لا تقل عن ١٠% من سعة العبوة ثم يوضع ماء الغسيل في آلة الرش . يتم توزيعه على أكبر مساحة ممكنة من الأرض . ثم يتم التخلص من العبوات بالحرق إذا كانت قابلة لذلك بحيث يراعى عدم حرق العبوات التي كانت تحتوي على مركبات قابلة للانفجار مثل الكلورات . يمكن عمل ثقب في العبوات المعدنية وتكسير العبوات الزجاجية .

أما العبوات الكبيرة التي لا يمكن حرقها (يستراوح حجمها ٥٠ - ٢٠٠ لتر) فيمكن إرجاعها إلى البائع أو إرسالها إلى أماكن دفن القمامة العامة بعد تعبئها أو التخلص منها في حفر المبيدات بعد تعبئها وتخفيض حجمها . أما العبوات الصغيرة (لغاية حجم ٢٠ لتر) يمكن إرسالها إلى أماكن دفن القمامة العامة أو دفنها في التربة بعد تعبئها وتخفيض حجمها .



### سادسا : اسعافات حالات التسمم بالمبيدات

حتى يمكن إسعاف حالات التسمم بنجاح يجب معرفة نوع المبيد الكيميائي المستعمل (المجموعة الكيميائية التي ينتمي إليها) وأعراض التسمم .. هناك بعض التعليمات السريعة الواجب اتباعها .

#### تشمل مجموعة الإسعافات الأولية مايلي :

- ١ . ينقل المصاب فورا إلى مكان ظليل بعيدا عن منطقة العمل ويتصل بأقرب مستشفى أو طبيب.
- ٢ . تخلع ملابس المصاب الملوثة بالمبيدات فورا ويغسل الجلد بالماء والصابون عدة مرات .
- ٣ . في حالة وصول المبيدات إلى المعدة تذاب ملعقة كبيرة من ملح الطعام في كوب من الماء وتعطي للمصاب لتفريغ المعدة .
- ٤ . يجب عدم إعطاء المصاب مائعات زيتية لأنها تزيد من امتصاص المبيدات العضوية والمبيدات الحشرية الذائبة فيها .

#### التسمم بالمبيدات الفوسفورية العضوية والكارباماتية :

أعراض التسمم في صورة صداع — دوخة — عدم اتزان وزغللة العين — ضعف عيـام وغيثيان وتقلصات وإسهال وضيق في الصدر واضطراب عصبي مع زيادة في إفرازات العرق والدموع واللعاب وضيق في التنفس وزرقة عامة وتشنجات ثم غيبوبة وضيق حدة العين ويتم علاج التسمم بخلع الملابس الملوثة وتنظيف الجلد بالماء والصابون عدة مرات ، ثم تناول محلول مقيء إذا وصلت المبيدات إلى المعدة وعمل تنفس صناعي مع إعطاء المصاب قرصان من حبوب الأتروبيين ٠,٦ ملجم ، وفي الحالات الخطيرة يحقن بـ ٣ — ٨ ملجم أتروبيين في الوريد كل ١٥ دقيقة .

#### التسمم بالمبيدات الكلورونية العضوية :

تشمل أعراض التسمم تمدد بالأوعية الدموية وتشنجات عضلية ينتج عنها نزيف دموي خفيف ، ويتم علاج التسمم بخلع الملابس الملوثة وتنظيف الجلد بالماء والصابون عدة مرات ويعمل غسيل المعدة للمصاب ثم يحقن في العضل بالفينوباربیتال ، ثم يعطي محلول جلوكونات الكالسيوم ١٠% ومحلول الجلوكوز ٥٠% في الوريد .

التسمم بالسيانيد :

العلاج بالحقن في الوريد بثيوسلفات أو نيتريت الصوديوم .

التسمم بالزرنيخ أو البروميد :-

العلاج بالحقن في العضل بمادة الديمركابورول .

التسمم بالدينترفينول :

العلاج باستعمال ثيويوراسيل ميثيل الصوديوم .

التسمم بمبيدات القوارض المضادة للتجلط :

العلاج بتناول فيتامين K عن طريق الفم أو حقنا في العضل أو الوريد .

عناصر السلامة والأمان في استخدام المبيدات ضد آفات النخيل والتمور :

حتى يمكن تحقيق أكبر قدر من السلامة في استخدام المبيدات هناك مجموعة من الإجراءات والعمليات والقواعد التي يلزم إتباعها لتقليل الآثار الجانبية للمبيدات إلى أقل حد ممكن وتعظيم المنافع إلى أكبر حد .. وفيما يلي أهم هذه العناصر :

١. اختيار المبيد المناسب المتخصص والذي يؤثر على الآفة مجال مكافحة فقط .

٢. استخدام التطبيقات الاختيارية مثل معاملة المحببات والحقن .

٣. اختيار التوقيت المناسب للمعاملة حينما تكون الآفة في أضعف أطوارها .

٤. منع استخدام المبيدات ذات السمية العالية للإنسان (قيمة الجرعة القاتلة الحادة النصفية عن طريق الفم أقل من ٥٠٠ ملجم من وزن الجسم) وكذا تجنب استخدام المبيدات ذات الثبات البيئي العالي أو التي تحدث الطفرات الوراثية أو الأورام السرطانية .

٥. الاستعانة بأفراد مدربين على استخدام المبيدات والالتزام باستخدام الملابس المخصصة لذلك وطبقا للمواصفات الصحية والكشف الدوري على العاملين في مجال المبيدات .

٦. اتخاذ كافة الاحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم وسرعة إجراء الإسعافات الأولية عند الضرورة .

٧. نقل وتداول وتخزين المبيدات طبقا للمواصفات القياسية .

٨. تطبيق الوسائل العلمية للتخلص من المبيدات التي انتهت صلاحيتها أو الفائضة عن حاجة المزارع .
٩. الحد من المعاملة الوقائية وعلاج المنطقة المصابة فقط وتفاذي التطبيق العام . مع استخدام وسائل تحذيرية لمعرفة تعداد الآفة .
١٠. تطبيق المبيدات في دورات وتخفيض عدد مرات المعاملة واستخدام جرعات منخفضة .
١١. تجنب المعاملة بالمبيدات في ظل ظروف بيئية غير مناسبة (رياح شديدة - صقيع - حرارة مرتفعة) وتجنب استخدام المبيدات ذات الأثر الباقي الطويل .
١٢. تشجيع طرق مكافحة الحديقة (الفورمونات - منظمات النمو الحشرية - مانعات التغذية) وتطبيق نظم مكافحة الحيوية والزراعية مثل الأصناف النباتية المقاومة .
١٣. مراعاة الأسس والقوانين والتشريعات الخاصة بتسجيل وبيع المبيدات الكيميائية.
١٤. ضرورة تدعيم الأجهزة الإرشادية لنقل نتائج الأبحاث إلى التطبيق .
١٥. إنشاء معامل للتقييم الحيوي للمبيدات تتولى تقييم كفاءة المبيدات الكيميائية ضد الآفات المختلفة تحت الظروف المحلية مع إنشاء معامل لتقدير مخلفات المبيدات على المحاصيل الغذائية لتحديد مستوى أمانها .

## الفصل الثاني

### متبقيات المبيدات الكيميائية في التمور

\* مقدمة

\* تعريفات خاصة بمخلفات المبيدات .

\* مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور .

\* بعض الدراسات عن مخلفات المبيدات الكيميائية في الثمار .

\* دور بعض العمليات الطبيعية في التخلص من مخلفات المبيدات في التمور .



## متبقيات المبيدات الكيميائية في التمور

### مقدمة

المقصود بتحليل المخلفات الكشف عن محتوى المبيد من المادة الفعالة والتأكد من مطابقتها لما هو مجاز ومكتوب في النشرات وعلى العبوات وفي بطاقات التسجيل وكذلك التأكد من مواصفات هذه المادة الفعالة والمستحضر بصورة شاملة ، ومن هذا المنطلق لا يمكن الفصل بين تحليل المستحضرات والمخلفات فقد تتماثل طرق الكشف في كليهما ولكن الفرق يتمثل في الدقة المطلوبة للتقدير وحدود المستويات المطلوب الكشف عنها حيث يسمح بنسبة من الخطأ في تحليل المستحضرات بينما لا يسمح بذلك في المخلفات .

منذ بداية استخدام المبيدات وحتى أوائل السبعينات كانت المهام الملقاة على القائم بالتحليل سهلة وقليلة بسبب قلة عدد المبيدات التي كانت موجودة في ذلك الوقت من ناحية وبدائية الأجهزة التي كانت سائدة مقارنة بما هو موجود حالياً ، وكذلك غياب الاعتبارات البيئية الخاصة بالتلوث والأمان . لم يكن مطلوباً لتسجيل المركب أية بيانات عن المخلفات عكس ما هو ضروري الآن ولم يكن المنتج على دراية كاملة بمخاطر المبيدات والتأثيرات الجانبية على الصحة العامة ، كما كان القائمون على التحليل على دراية بأساليب الكشف عن المركبات غير العضوية مثل الزرنيخ والرصاص وكذلك المركبات النباتية الأصل كالنيكوتين والروتينون والبيرثروم وغيرها . أما الآن فقد تنوعت أنواع المبيدات بدرجة مذهلة حتى أن الكشف عن مركب واحد الآن يعتبر نوعاً من الرفاهية والندرة حيث أن الإشراف في استخدام المبيدات واللجوء إلى الخلط العشوائي أدى إلى تواجده أكثر من مبيد في نفس المكون البيئي مما دعا إلى تطوير طريقة الكشف المتعدد للمخلفات Multi - residue analysis ، ومن ثم أصبحت مهمة القائم بتحليل المبيدات خاصة المخلفات غاية في الصعوبة .

تقدير مخلفات المبيدات لا يعني بالضرورة توفر معامل حديثه تضم أجهزة متقدمة مثل الكروماتوجرافي الغازي أو الكروماتوجرافي ذو القدرة الفائقة وغيرها ولكن الأهم توافر الخبرات الفنية . من الضروري التأكيد على أهمية وجود عينة المقارنة حتى لا نحصل على بيانات خاطئة. من أهم العوامل المحددة لكفاءة تقدير

مخلفات المبيدات هي دقتها ومدى تمثيلها لواقع العينات من حيث عددها وطريقة جمعها والحصول عليها ونقلها من مكان التجارب الى المعمل وحفظها وتخزينها .

يجب التنويه إلى أهمية ومفهوم استقراء النتائج الخاصة لمخلفات المبيدات حيث يتطلب خبرة ومهارة فائقة . لا يمكن تقدير المخلفات على جميع المحاصيل والسلع والعينات البيئية بسبب ارتفاع التكاليف والجهد والوقت ، ولكن يمكن إجراء تجارب المخلفات على محاصيل معينة تمثل مجموعات معينة بحيث يمكن باستقراء النتائج الخاصة بمحصول ما التنبؤ بوضع المخلفات على المحصول الآخر من نفس المجموعة . لزيادة الثقة في بيانات الاستقراء يمكن أن تصاحبها معلومات تفصيلية عن تمثيل ومسار اختفاء المبيد في واحد أو أكثر من محاصيل أو عينات المجموعة . الاستقراء له محدداته وضوابطه حيث يجري على محاصيل تنمو تحت نفس الظروف وتتشابه في كثير من الصفات الخاصة بالنمو والشكل الظاهري والتشريحي وغير ذلك.. نظرا لعدم توفر هذا الاتجاه فلا مفر من أن تجري تجارب المخلفات على جميع المحاصيل والسلع أو تعتمد على البيانات التي حددتها الدول المتقدمة مثل أمريكا - اليابان - إنجلترا - فرنسا - ألمانيا . الأمل مازال معقودا على تعاون الدول العربية في هذا السبيل حيث الإمكانيات والقوى البشرية متاحة ومتوفرة . يعتبر دليل تقييم وتصميم تجارب مخلفات المبيدات الذي وضعته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) الدستور المناسب لأي مشغل يعمل في هذا المجال .

## تعريفات خاصة بمخلفات المبيدات

### ١. ما المقصود بمخلفات المبيدات A Pesticide Residue

أي مادة أو مخلوط من المبيدات موجودة في أو على أي وسط بعد استخدام المبيد ويشمل ذلك جميع نواتج تحول المركب وممثلاته ونواتج التفاعلات والشوائب وهذا التعريف تنقصه الدقة حيث لا يشير الى معنوية تواجد المخلفات . اتفق في لجنة الاتحاد الدولي للكيميائيات النقية والتطبيقية IUPAC أن تؤخذ السلع التالية في الاعتبار عند تقييم موقف مخلفات المبيد وخطورته على الإنسان والحيوان : (١) السلع الزراعية ومنها المنتجات المصنعة أو المجهزة بما فيها تلك التي يستهلكها الإنسان ، (٢) السلع الزراعية ومشتقاتها من المنتجات التي تستخدم في تغذية الحيوانات ، (٣) المنتجات الغذائية المجهزة من الحيوانات المعاملة بالمبيدات أو مأخوذة من قطيع يرعى أو يوجد في أماكن معاملة بالمبيدات ، (٤) المنتجات المخزونة التي عوملت أو تعرضت للمبيد وتستخدم في غذاء الإنسان والحيوان ، (٥)

المحاصيل المتعاقبة التي تزرع في مناطق سبق معاملتها بالمبيدات ، (٦) مياه الشرب والهواء ، (٧) الكائنات الغير مستهدفة والتي تتعرض للمبيدات وتستخدم في غذاء الإنسان مثل الأسماك والقواقع والطيور . إلخ .

## ٢. المخلفات المعنوية للمبيدات A Significant Pesticide Residue

من الضروري وقبل أن يطلق هذا الاصطلاح على مخلفات أي مبيد التأكد من أن هذه المخلفات قد حدثت في ظل استخدام مناسب وتحت ظروف حقيقية وليست تجريبية أو بغرض محاكاة الواقع . يتوقف هذا التحديد الخاص بمعنوية المخلفات على الصفات التوكسيكولوجية للمادة أو المواد الموجودة في المخلفات ودرجة التعرض لهذه المخلفات . يحدث تعصيد لهذا الوضع في حالة ما إذا كان للمخلفات تأثيرات ضارة بصحة الإنسان أو الحيوان أو الكائنات الأخرى غير المستهدفة عند التركيزات التي وجدت كمخلفات عند التطبيق الحقيقي في الحقول وكذلك في حالة المركبات شديدة الثبات في الوسط مجال الدراسة (تربة - ماء .. إلخ) والتي تصل فيها فترة نصف الحياة للمركب ٦ شهور أو أكثر ونفس الشيء في حالة تحول المبيد الى مركبات أكثر سمية وكذلك حدوث تراكم أو تعاظم حيوي وهذا كله يتوقف على الخواص الطبيعية والكيميائية للمركب .

## ٣. وصف المخلفات Description

توصف المخلفات كمياً ونوعياً حيث يعبر عن الكميات بالمليجرام لكل كيلوجرام من الوسط الذي توجد فيه المخلفات  $mg / kg$  . في حالة الوصف النوعي يجب أن يتضمن ذلك الصفات الطبيعية والكيميائية لجميع مكونات المخلفات خاصة في المحاصيل الطازجة التي تمثل أكثر من ١٠٠% من المخلفات الكلية عند أخذ العينات. عندما تكون المخلفات الكلية أقل من ١ ملجم/كجم - ١ لا تكون هناك حاجة لتقدير المخلفات من وجهة نظر بعض القائمون بالتحليل . أما في حالة المبيدات التي لها تأثيرات توكسيكولوجية ضارة فإنه من الضروري توصيف وتعريف المخلفات حتى إذا كانت موجودة بتركيزات بسيطة للغاية .

## ٤. التناول اليومي للمخلفات Pesticide Residue Intake

يقصد بها كمية المبيدات التي يتناولها الفرد يوميا نتيجة أكل وهضم الطعام الملوث بالمبيدات ويعبر عنه بالمليجرام مبيد لكل شخص في اليوم الواحد .



#### ٥. أقصى تناول يومي افتراضي (Theoretical Maximum Daily Intake (TMDI)

وهو تنبؤ لأقصى كمية مخلفات يتناولها الإنسان يوميا بناء على الافتراضات الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات الموجودة في المواد الغذائية ومتوسط الاستهلاك اليومي من الغذاء لكل فرد ويعبر عن هذا المعيار بالمليجرام مخلفات لكل فرد .

#### ٦. التناول اليومي المحسوب (Estimated Daily Intake)

يعبر عن التنبؤ بمستوى المخلفات اليومي بناء على التقديرات السليمة لمستويات المخلفات في الطعام والبيانات الدقيقة لمعدلات استهلاك الغذاء لمجتمع معين . يبنى حساب المخلفات على اعتبارات الاستخدام والتطبيق ومدى تلوث المواد الغذائية المعاملة وكمية التلوث في المواد المحلية أو المستوردة . يعبر عن هذا المعيار بالمليجرام مبيد لكل فرد .

#### ٧. أقصى تناول يومي محسوب (Estimated Maximum Daily Intake)

التنبؤ عن أقصى كمية مخلفات يتناولها الفرد يوميا وتبنى على الافتراضات الخاصة بمتوسط الاستهلاك اليومي للفرد من الطعام وكمية المخلفات في الأجزاء التي تؤكل طازجة ويؤخذ في الحسبان عند حساب هذا المعيار نقص أو زيادة المخلفات نتيجة لعمليات التجهيز والطهي والتجهيز التجاري وتصنيع المواد الغذائية . يعبر عن هذا المعيار بالمليجرام من المبيد لكل فرد .

#### ٨. التناول اليومي المقبول للمبيد (Acceptable Daily Intake (ADI)

يعني كمية المبيد التي يتناولها الإنسان يوميا مع الطعام خلال فترة حياته دون أن تحدث أية أضرار ، تعتمد هذه المستويات على جميع الحقائق المتفق عليها خلال هذه الفترة ويعبر عنها بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم .

#### ٩. مستوى المخلفات التي لا تحدث تأثيرات معاكسة ملحوظة :

#### No Observable Adverse Effect Level (NOAEL)

يعني أعلى جرعة تعامل بها حيوانات التجارب دون أن تحدث أية تأثيرات سامة ملحوظة ، ويعبر عنه بالمليجرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم لكل يوم .

#### ١٠. الضرر أو الخطر (Risk)

مفهوم احصائي يعبر عن التأثيرات المعاكسة التي تحدث من جراء التعرض لأي مادة كيميائية . وقد يعبر عنه الضرر المطلق بمعنى زيادة الخطر مع التعريض



أو الضرر النسبي بمعنى النسبة بين الأخطار في الكائنات المعرضة وغير المعرضة.

#### ١١. معدل استهلاك الغذاء Food Consumption

متوسط معدل استهلاك الغذاء اليومي لكل فرد من طعام معين أو مجموعة أطعمة في مجتمع معين ، ويعبر عنه بالكيلوجرام من الطعام التي يتناولها الفرد الواحد كل يوم .

#### ١٢. الممارسات الزراعية الجيدة (GAP) Good Agricultural Practices

تعني في مجال استخدام المبيدات الأساليب الموصى بها من قبل الجهات الرسمية المسؤولة لاستعمال المبيدات تحت الظروف العملية عند أي مرحلة من مراحل الانتاج والتخزين والنقل والتوزيع والتجهيز الخاص بالمواد الغذائية والزراعية واعلاف الحيوانات مع الأخذ في الاعتبار الفروق في المتطلبات بين المناطق المختلفة . هذا يتضمن التحديد الدقيق للكميات الصغرى اللازمة لتحقيق مكافحة مقبولة بحيث تستخدم بأسلوب وطريقة تصل بالمخلفات للمستويات المقبولة من الناحيتين العملية والتوكسيكولوجية .

#### ١٣. وثيقة أو دليل الحدود القصوى لمخلفات المبيدات Codex MRL

يعني أكثر تركيز من مخلفات المبيد بعد استخدام هذا المبيد تبعاً لنظام الزراعة الجيدة (GAP) ، ويحدد هذا المستوى بواسطة هيئة الغذاء وهو تركيز مقبول وجوده في الأغذية والمواد الزراعية وعلائق الحيوانات ويعبر عنه بالمليجرام لكل كيلوجرام مادة غذائية .

#### ١٤. اللجنة المشتركة لمنظمتي الفاو والصحة العالمية لدراسة وضع المخلفات

JMPR

تضم خبراء المخلفات في الغذاء والبيئة من قبل الفاو FAO ومجموعة خبراء مخلفات المبيدات في الصحة العالمية WHO. يعقد هذا الاجتماع المشترك سنوياً حيث يقوم خبراء الفاو باستعراض أنماط استخدام المبيدات وتقديم جميع البيانات الخاصة بكميائات وتركيب مبيدات الآفات وطرق تحليل مخلفات المبيدات وكذلك تحديد الحدود القصوى للمخلفات بعد التطبيق السليم للمبيدات . أما خبراء الصحة العالمية فيضطلعون بمسؤولية استعراض البيانات الخاصة بالتوكسيكولوجي وأية بيانات عن الحد اليومي المقبول تناوله (ADI) .

## ١٥. لجنة الدستور الخاصة بمخلفات المبيدات :

### Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR)

هيئة حكومية تقوم بإسداء النصح لهيئة دستور الأغذية في كل ما يتعلق بمخلفات المبيدات . من أولويات عملها وضع الحدود القصوى للمخلفات (MRLs) بما يحقق حماية صحة المستهلك على المستوى التجاري الدولي . تؤخذ اعتبارات الصحة العامة في الحسبان بحيث لا تزيد قيم الحدود القصوى للمخلفات عن تلك الناتجة من التطبيق تحت ظروف الزراعة الجيدة (GAP) . وهي لجنة أساسية منبثقة من وكالة الأغذية ، وتضطلع بمسئولية وضع الحدود القصوى لمخلفات المبيدات في الطعام والأعلاف كما تقوم بوضع قوائم أولويات تقييم المبيدات بواسطة اللجنة المشتركة الزراعية والصحية WHO , FAO , JMPR وكذلك تحديد طرق أخذ العينات وتقدير مخلفات المبيدات في الأغذية والأعلاف ، بالإضافة إلى تحديد أية اعتبارات أخرى ذات علاقة بأمان مخلفات المبيدات في هذه المواد الغذائية . باب العضوية في هذه اللجنة مفتوح لجميع الدول أعضاء منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية . كما أن ممثلي الهيئات الدولية التي لها علاقة بالانتاج والتصدير يمكنهم حضور الاجتماعات كمراقبين . يوجد مقر لهذه اللجنة في ضيافة الحكومة الهولندية .

من وقت لآخر يبرز تساؤل في لجنة الدستور CCPR عما إذا كان قبول الحدود القصوى للمخلفات سيخلق موقفا يؤدي إلى زيادة حدود التناول اليومي للمخلفات (ADI) . لا يمكن الإجابة على هذا التساؤل دون الاعتماد على دراسات التغذية . في كثير من الحالات التي لا يدوم فيها استهلاك نوع الغذاء تحت الدراسة طويلا يصبح من الضروري التنبؤ بمدى تناول مخلفات المبيد . بناء على ذلك تم التوصية في الجلسة الثامنة عشرة عام ١٩٨٦ من قبل الـ CCPR على القواعد العريضة التي وضعت لمساعدة السلطات القومية في التنبؤ بمستوى التناول اليومي للمخلفات بعد قبول الحدود القصوى كما وضعتها لجنة الدستور . لقد طلبت الـ CCPR من منظمتي الفاو والصحة العالمية عقد لقاء خاص من خبراءها لتجهيز مسودة هذه القواعد ووضع الاقتراحات بالتقنيات الخاصة بتحديد درجة الأمان الخاصة بالحدود القصوى للمخلفات على المستوى القومي مقارنة بالمستوى الذي حددته اللجنة . في الجلسة التاسعة عشر للـ CCPR عام ١٩٨٧ تمت التوصية بضرورة وضع القواعد بأسرع ما يمكن مع الاهتمام بملاحظات وتعليمات ممثلي CCPR .

## مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور

من الأمور المثيرة للدهشة أنه لا توجد إحصائيات على المستوى العالمي أو على مستوى العالم العربي عن كميات المبيدات التي تستخدم لمكافحة آفات النخيل والتمور ، كما أنه لا توجد توصيات محددة وقاطعة عن أنواع المبيدات المستخدمة ضد الآفات المختلفة للنخيل والتمور .

أدى الاعتماد على وسيلة واحدة في مكافحة آفات النخيل باستخدام المبيدات الكيميائية إلى ظهور مشكلة المخلفات Residues في التمور ومن المؤسف أنه لا تتوفر دراسات كافية في هذا المجال للكشف عن المبيدات في التمور خوفاً أو عدم دراية بأسلوب وطرق التقدير الكيميائي أو للاعتقاد بصغر وضالة كمية المخلفات المتوقع وجودها في التمور مما لا يستدعي إجراء عمليات التحليل والكشف عنها ، قد يكون ذلك صحيحاً في بعض الأحيان إذا كانت عمليات مكافحة الكيميائية تجري بالأسلوب ، وفي الميعاد الأمثل مع مراعاة الإلتزام بفترات الأمان ما بين المعاملة بالمبيدات والجمع والتسويق ولكننا لا نتفق مع هذا الرأي خاصة مع عمليات مكافحة آفات التمور في المخازن ، وإذا كان غالبية القائمين بأمور الكشف عن مخلفات المبيدات يهتم بتقدير المركب الأصلي فإن غالبية المبيدات تتحول بطرق حيوية إلى نواتج تمثيل Metabolites قد تكون أكثر سمية من المركب الأصلي بل وهناك خطورة وإحتمال نفاذها داخل التمور ومثال ذلك مبيد الملاثيون ونواتج تأكسده المالا أوكسون .

من أهم النقاط المحددة لدقة وصلاحيّة تقدير مخلفات المبيدات في التمور أسلوب وطريقة أخذ العينات . إذا أجريت على التمور عمليات تجهيز أو تصنيع بعد الجمع والتسويق يجب تقديم بيانات كاملة عن طرق التجهيز وما حدث أثناء التخزين والتداول . من الصعوبة بمكان أخذ عينات ممثلة من الكومة الكبيرة حيث يجب أن تؤخذ بشكل عشوائي وتسحب بأسلوب مناسب حتى تكون ممثلة للواقع ويفضل أن تؤخذ عينة كبيرة وتقسّم إلى تحت عينات وتخلط ثم تؤخذ العينة القياسية في النهاية وبالنسبة لعينات المواد المعبئة في أجولة يفضل الاختيار العشوائي لعدد من الأجولة الممثلة ثم أخذ عينات منها وخلطها .

تجرى عمليات استخلاص مخلفات المبيدات من التمور باستخدام الاسيتونتريل كما تجرى عمليات التنقية باستخدام الفلورسيل النشط ثم يتم التقدير والكشف عن المخلفات باستخدام الكروماتوجرافي الغازي .



## طريقة تقدير مخلفات المبيدات في التمور

قبل الإشارة إلى طريقة استخلاص المبيدات نود التنويه إلى أن ثمار التمر تحتوي على ٢٢,٥% مواد دهنية و ٦١,٢% سكريات . يمكن استخلاص المبيدات الفعالة المتوقع وجودها في الثمار من نوعيات المبيدات الكلورونية والفسفورية العضوية والكاربامات والبيرثريودز بإتباع الخطوات التالية :

- \* توزن ١٠٠ جم من العينات الممثلة من التمور المجموعة وتوضع في الخلط ويضاف إليها مخلوط دافىء من الأسيتونتريل مع ٥٠ ملليمتر ماء .
- \* تغطى قابلة الخلط ويتم الخلط لمدة ٢ دقيقة على السرعة العالية للخلط .
- \* يتم نقل العينة المخلوطة إلى قمع بوختر المجهز بورق ترشيح خاص ويتم الترشيح بالشفط .

- \* ينقل المترشح إلى قمع فصل سعة واحد لتر ويضاف إليه ١٠٠ ملليمتر إثير البترول ويرج بشدة لمدة دقيقتان .

- \* تضاف ١٠ ملليمتر من محلول كلوريد الصوديوم المشبع مع ٦٠٠ ملليمتر من الماء ويرج مرة أخرى لمدة ٣٠ ثانية ثم يسمح للطبقات بالانفصال وتستبعد الطبقة المائية (القاع) .

- \* يضاف ١٠٠ ملليمتر ماء إلى القمع . ويتم غسل المستخلص بالرج الهادىء لمدة ٣٠ ثانية ويسمح للطبقات بالانفصال وتستبعد الطبقة المائية (القاع) . تكرر عمليات الغسيل بالماء (١٠٠ ملليمتر) عدة مرات وتستبعد الطبقة المائية .

- \* يجفف المستخلص على عمود من كبريتات الصوديوم اللامائية ويتم استقبال الراشح ويجفف لحجم نهائي ٥ ملليمتر لإجراء عمليات التنظيف .

### التقنية والتنظيف للعينات

- \* يجهز عمود الفصل الزجاجي ويوضع به ١٥ سم فلوروسيل منشط وتضاف طبقة من كبريتات الصوديوم اللامائية بسمك ١ سم ويتم غسل العمود بمذيب إثير البترول (٢٥ ملليمتر) .

- \* يضاف مستخلص العينة إلى العمود المشبع بالمذيب ثم يزاح المبيد باستخدام ٥ ملليمتر من إثير البترول .



\* يتم الإزاحة بثلاثة نظم من مخاليط المبيدات داي ايثيل ايثر في ايثر البترول بنسب ١% ثم ١٥% ثم ٥٠% باستخدام ٢٥ مليلتر من كل مذيب . يتم تركيز المستخلصات الثلاثة باستخدام المبخر الدوار حتى الحجم المناسب للتحليل ويتم التقدير باستخدام جهاز الكروماتوجرافي الغازي مع عمل منحنى قياسي بالمادة النقية للمبيد .

يجب أن تخزن العينات تحت ظروف لا تسمح بحدوث أي تغير في المبيد حتى يحين موعد التحليل النهائي . إذا لم يكن هناك مفر من التأخير في التحليل يجب إجراء تجربة استرجاع Recovery تحت نفس ظروف الاستخلاص وحتى تحت الظروف المناسبة لا ينصح بتخزين المستخلصات لمدة طويلة . يجب أن تخزن المستخلصات على درجة الصفر المئوي في زجاجيات محكمة الغلق حولها ورق ألومنيوم ويجب تجنب لف الأغذية بالشمع حيث أنه يذوب بسهولة في المبيدات العضوية ومن المعلوم أنه حتى على درجات الحرارة المنخفضة يحدث فقد للمبيد ومثال ذلك ما يحدث من فقد لمبيد السيفين في الكلوروفورم على درجات الحرارة المنخفضة جدا ولو أن إضافة القليل من الايثانول يساعد في حفظ السيفين من الانهيار خلاصة القول إنه يجب تحليل المستخلصات فور اعدادها الا إذا كانت هناك أدلة موثوق فيها تؤكد ثبات المادة الفعالة للمبيد في المذيب . يفيد جيدا اتباع أسلوب التجريب بإضافة كمية معلومة من المبيد الى كمية معلومة من المستخلص النباتي الخام منه (المقارنة) وتخزين العينة المقواة تحت نفس الظروف ويتم تقدير معدل الاسترجاع . تتوقف كمية المبيد المقوى على الكمية المحتمل وجودها في العينات وينصح بأن تكون في حدود ١٠ أمثال الكمية التي تحدد حساسية الطريقة والجهاز .

### دور التخزين والتجهيز في تقليل مخلفات المبيدات في التمور :

تختلف طرق التخزين الحقلية باختلاف مناطق النخيل فقد تخزن في مخازن مؤقتة بسيطة وغالبا توضع في أكوام مسطحة قليلة الارتفاع على أرضية من الحصر ثم تغطي بطبقة أو طبقتان من الحصر لحمايتها من الأتربة والحشرات ، وقد تخزن في أكواخ أو تحت أسقف مصنوعة من الخشب أرضيتها مفروشة بالحصر ، وفي مصر تخزن التمور في صوامع جدرانها من الطين ، وفي بعض البلدان مثل : ليبيا والعودية تخزن التمور في جرار من الفخار يسكب فوق التمور زيت الزيتون لحمايتها من الحشرات ، وقد تكمر التمور في حفر رملية تغطي بالرمل في حالة التمور الجافة ، وقد تخزن التمور في صفائح معدنية أو قرب من الجلا أو مقاطف الخوص وحديثا جهزت مخازن خصيصا لتخزين التمور تتميز بالتهوية الجيدة

والأرضيات الملائمة ووسائل الوقاية والحماية من الآفات جميعا ، ويلجأ عادة لإجراء عمليات التبخير قبل التخزين وبعده على فترات تتوقف على نوع الغاز وظروف التخزين ، وهناك التخزين المبرد (الصفر المتوي ورطوبة نسبية ٧٥ - ٨٠%) كما يمكن استخدام أجهزة حافظة للعبوات مثل أكياس السلوفان .

إذا سلمنا جدلا بأن التمور تحتوي على مخلفات المبيدات ، وطبقا لما هو مؤكد فإن المخلفات إذا وجدت في الحدود المسموح بها أو أقل كما حددتها المنظمات الدولية وإذا سلمنا بالإختلافات الموجودة بين الأفراد من حيث حساسيتهم للسموم فإن احتمالات الضرر إذا حدثت تنأت من التمور التي تسوق مباشرة بعد الجمع ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو : "هل التخزين يؤثر ويقلل من كمية مخلفات المبيدات على التمور المخزونة " والإجابة بنعم وبدون أي شك حيث أثبتت الدراسات حدوث إنهيار للمبيدات في المخازن بدرجات تتوقف على ظروف التخزين (حرارة - رطوبة - إلخ) ، وفترة التخزين ولكننا ننبه الى ضرورة معرفة نواتج تحويل أو تكسير المبيدات في التخزين لأن بعضها قد يكون أكثرسمية من المركب الأصلي وإن كانت هذه الحالات نادرة . بعض الزملاء يعتقدون خطأ أن التبريد يحفظ المبيدات والكيماويات الزراعية من الإنهيار حيث أن هذا القول لا يمكن تعميمه فكثير من المبيدات تنهار في الوسط البارد نظرا لوجودها في المادة الغذائية .

تبقى التمور على النخيل حتي النضج وفي المناطق الباردة قد يحتاج الأمر الى إجراء عمليات الإنضاج الصناعي عن طريق التعريض للشمس على الرمل الساخن كمرحلة سابقة للإنضاج الذي يتم فيه التعريض لحرارة الشمس لمدة ٣ أسابيع . هناك طريقة الإنضاج بالسلق والتجفيف حيث تغمر العنق في ماء مغلي لمدة ٢٠ - ٤٠ دقيقة ثم ترفع وتنشر علي حصر أو أرض نظيفة جافة ولنا أن نتصور ما يحدث لمخلفات المبيدات من جراء التعرض للهواء والشمس والغليان والتجفيف حيث يحدث انهيار كبير لمخلفات المبيدات ومن ثم لا خوف على المستهلك . هناك خوف في المناطق التي يأكل فيها الناس التمر قبل النضج وبعد المعاملة بالمبيد بوقت قصير .

دراسة حالة عن " دور الوسائل الطبيعية والكيميائية في مكافحة بعض الحشرات التي تصيب التمور في المخزن " . دراسة قام بها السيد / خالد العتيبي تحت إشراف الاستاذ الدكتور محمد عبدالمجيد وآخرون .

تعتبر التمور من أهم المنتجات النباتية في المناطق الصحراوية بشمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا منذ العصور القديمة ويرجع ذلك الى قيمتها الغذائية العالية وصفاتها التخزينية (Elarosi , et al., 1983) . من أهم الصعوبات التي تواجه تعبئة وتسويق التمور هي إصابتها بالآفات الحشرية في المخزن .

أشار Eissa عام ١٩٩٣ أن التمور تتعرض للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية التي تتدرج تحت رتبتي حرشفية وغمدية الأجنحة وأن أكثر هذه الآفات الحشرية خطورة هي فراشة التمر وخنفساء السورينام حيث تسبب أضرار معنوية خطيرة وتمثل أحد المشاكل الاقتصادية الهامة في التخزين ، فوجود الحشرات داخل التمور يقلل من قيمتها التسويقية .

## الأدوات والطرق

دراسات توكسيكولوجية على فراشة التمر وخنفساء السورينام :  
طريقة التربية :

جمعت المزرعة الأصلية لحشرتي خنفساء السورينام *Oryzaephilus surinamensis* (coleoptera:Silvanidae) L. وفراشة التمر *Ephesia cautella* Walker (Lepidoptera : Phycitidae) من التمور نصف الجافة (الصنف الصعيدي) من واحة الخارجة بالوادي الجديد . ربيت الحشرات على التمور نصف الجافة بمعامل وحدة بحوث السمية البيئية ومكافحة الآفات كلية الزراعة جامعة عين شمس على درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية ، ٧٠% رطوبة نسبية .  
تأثير حرارة التسخين على معدل الموت :

تم حفظ يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام في حضانات وعرضت لدرجات ٤٠ - ٤٥ - ٥٠ - ٥٥ درجة مئوية لمدة ٣٠ - ٤٥ - ٧٥ - ٩٠ دقيقة ، استخدمت ١٠ مكررات في كل مكرر ، أفراد وقدرت نسبة الموت عند كل درجة حرارة على كل فترة من فترات التعريض.



### تأثير معاملة البرودة على نسبة الموت :

عرضت يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام لدرجات حرارة -٥ ، صفر ، ٥ درجة مئوية لمدة زمنية ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤٥، ٥٥، ٦٠ دقيقة وكذا ٢، ٤، ٨، ١٢، ٢٤ ساعة . استخدم في كل معاملة ١٠ مكررات وكل مكرر تكون من ٤ أفراد - قدرت نسبة الموت على كل فترة من فترات التعريض .

### تأثير المبيدات الحشرية المختبرة على نسبة الموت :

حضرت مجموعة من التركيزات المترتبة في تخفيفات بالماء لخمسة مبيدات حشرية هي البريمفوس ميثيل (٥٠% مركز قابل للاستحلاب = مبيد فوسفوري عضوي) والفنيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة ، ٥٠% مركز قابل للاستحلاب - مبيد فوسفوري عضوي) والسيفنوثرين (٥٠% مركز قابل للاستحلاب - مبيد بيروثرويدي) والازيدراكتين (٧٥% مركز قابل للاستحلاب - مستخلص نبات النيم) غمرت شرائح من التمر لمدة ١٠ ثواني في كل تركيز من التركيزات المختبرة للمبيدات الخمسة المختبرة . بعد جفاف الشرائح المعاملة قدمت شرائح التمر للحشرات المختبرة لمدة ٢٤ ساعة . استخدمت ١٠ مكررات لكل تركيز وكل مكرر تكون من ٣ أفراد .

في نفس الوقت أجريت تجربة للمقارنة تم فيها غمر شرائح التمر في الماء فقط لكل من يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام . قدرت نسب الموت بعد ٢٤ ساعة من المعاملة في حالة المبيدات الحشرية التقليدية الأربعة الأولى بينما تم تقدير نسبة الموت بعد ٦ ، ٧ ، ٨ أيام في حالة المستخلص النباتي الازيدراكتين ، قدرت نسبة الموت وتم تصحيحها وفقا لمعادلة أبوت (عام ١٩٢٥) . كما قدرت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% ، ٩٠% من الأفراد المعاملة وفقا لـ Finney عام ١٩٥٢ .

### تقدير متبقيات المبيدات في التمور :

أخذت عينات ممثلة من التمور (حجم العينة ١ كيلوجرام) على فترات مختلفة من الرش هي ١، ٣، ٥، ٧، ١٤، ٢٨، ٣٥، ٤٢ يوما لمبيدات البريمفوس ميثيل (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) (٢مل / ١ لتر) ، الفنيتروثيون (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) ( ٢مل / ١ لتر) . بعد تمام الاستخلاص والتقية تم تركيز المستخلص الى ١ مل أجريت عملية التحليل في جهاز الفصل الكروماتوجرافي الغازي G.C وقد



تم عمل منحنيات قياسية لكل من مبيدي البريمفوس وميثيل والفنيتروثيون وفقاً لـ A.O.A.C عام ١٩٨٠ .

## النتائج والمناقشة

دراسات توكسيكولوجية على فراشة التمر وخنفساء السورينام :

تأثير حرارة التسخين والتبريد على نسبة الموت :

يوضح الجدول رقم (٤-١٢) تأثير حرارة التسخين لفترات مختلفة من التعريض على نسبة موت يرقات فراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام . أوضحت النتائج أن إطالة فترة التعريض تزيد من نسبة الموت والعكس صحيح كما أن زيادة حرارة التسخين تزيد من معدلات موت الأفراد المعرضة كما أن يرقات العمر الخامس لفراشة التمر أكثر حساسية لحرارة التسخين من الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام .

جدول رقم (٤-١٢) تأثير معاملة التسخين لفترات مختلفة من التعريض على نسبة موت يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام .

زمن التعريض بالدرجة	نسبة الموت على درجات الحرارة المختلفة (°C)							
	خنفساء السورينام				فراشة التمر			
	٥٥	٥٠	٤٥	٤٠	٥٥	٥٠	٤٥	٤٠
٢٠	٢٦,٦٦	١٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٩٢,٥٠	١٧,٥٠	٧,٥٠	٠,٠٠
٤٥	٧٦,٦٦	٤٣,٣٣	٠,٠٠	٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٧٧,٥٠	١٢,٥٠	٢,٥٠
٦٠	١٠٠,٠٠	٨٢,٥٠	١٠,٠٠	٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٩٣,٣٣	٢٥,٠٠	١٠,٠٠
٧٥	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٢٠,٠٠	٦,٦٦	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٣٢,٥٠	٢٢,٥٠
٩٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٤٠,٠٠	١٠,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠	٤٧,٥٠	٢٧,٥٠

تبين النتائج المدونة بالجدول رقم (٤-١٣) أهمية دور مستوى التبريد وزمن التعريض ونوع الحشرة المعرضة في تقدير نسبة الموت . تظهر النتائج وجود ارتباط إيجابي بين طول فترة التعريض ونسبة الموت كما أن زيادة حرارة التبريد تزيد من معدل الموت والعكس صحيح . وكما ذكر سابقاً فإن يرقات فراشة التمر أكثر حساسية من الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام لمستويات التبريد المختلفة .

باستعراض النتائج المتحصل عليها يمكن استنتاج وجود ارتباط إيجابي بين زمن التعريض للحرارة المرتفعة أو التبريد من جانب ونسبة الموت من جانب آخر لكل من فراشة التمر وخنفساء السورينام إضافة إلى حساسية يرقات فراشة التمر لمعاملات التسخين والتبريد مقارنة بالحشرات الكاملة لخنفساء السورينام .

جدول رقم (٤-١٣) تأثير معاملات التبريد لفترات تعريض مختلفة على نسبة الموت ليرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام

زمن التعريض	نسبة الموت على درجات الحرارة المختلفة (°C)					
	خنفساء السورينام			فراشة التمر		
	٥+	صفر	٥-	٥+	صفر	٥-
٣٠ دقيقة	٠,٠٠	١٠,٠٠	٣,٣٣	١٧,٥٠	٢٧,٥٠	٣٢,٥٠
٣٥ دقيقة	-	-	١٦,٦٦	-	-	٣٧,٥٠
٤٠ دقيقة	-	-	٤٣,٣٣	-	-	٧٢,٥٠
٤٥ دقيقة	-	-	٩٢,٥٠	-	-	١٠٠,٠
٥٠ دقيقة	-	-	١٠٠,٠	-	-	١٠٠,٠
٥٥ دقيقة	-	-	١٠٠,٠	-	-	١٠٠,٠
٦٠ دقيقة	٦,٦٦	٢٠,٠٠	١٠٠,٠	٤٧,٥٠	٨٧,٥٠	١٠٠,٠
٢ ساعة	١٠,٠٠	٤٣,٣٣	١٠٠,٠	٥٧,٥٠	٩٧,٥٠	١٠٠,٠
٤ ساعة	٢٠,٠٠	٧٣,٣٣	١٠٠,٠	٦٧,٥٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠
٨ ساعة	٦٦,٦٦	١٠٠,٠	١٠٠,٠	٧٢,٥٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠
١٢ ساعة	٩٠,٠٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠
٢٤ ساعة	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠	١٠٠,٠

في هذا المجال أشار Jacob عام ١٩٨٠ أن جميع يرقات خنفساء السورينام قد ماتت خارج نطاق المدى من ٢٥ إلى ٣٢ درجة مئوية . كما أوضح Muggleton وآخرون عام ١٩٨١ أن درجة الحرارة قبل المعاملة بالملاثيون قد تؤثر على مستوى استجابة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام تجاه مييد الملاثيون .

كما ذكر Wilkin , Nelson عام ١٩٨٧ أن تعريض خنفساء السورينام وفراشة التمر لمدة ١٥ دقيقة لدرجة حرارة ٥٥ درجة مئوية تعطي نسبة إبادة تصل إلى ١٠٠% وحديثاً ذكر Donahye وآخرون عام ١٩٩٥ أن الوقت اللازم لإحداث ٩٩% موت يصل إلى ٦٢٥ ساعة في الطور العذري (أقل الأطوار حساسية) على صفر درجة مئوية بينما يصل إلى ٦,١ ساعة في طور البيضة لفراشة التمر .

### سمية بعض المبيدات الحشرية

يوضح الجدول رقم (٤-١٤) أهمية دور نوع الحشرة ونوع المبيد الحشري والتركيز المستخدم في تقدير النشاط الالابادي لبعض المبيدات الحشرية ضد حشري فراشة التمر وخنفساء السورينام وقد أعطت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% من الأفراد ( $LC_{50}$ ) ليرقات العمر الخامس لحشرة فراشة التمر ١,٤٥٤ ، ١٠,٧٠٧ ، ٤٧,٤٠٠ ، ٥٠,٨٧٦ جزء في المليون مع مبيدات البريمفوس ميثيل والفينيتروثيون (٥٠% مركز قابل للاستحلاب) والسيفنوثرين (٥% مركز قابل للاستحلاب) والفينيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة) على الترتيب . بينما أعطت قيم التركيز الكافي لقتل ٥٠% من الأفراد ( $LC_{50}$ ) للحشرات الكاملة لخنفساء السورينام مع نفس المبيدات قيم ١,٨٠٤ ، ١٤,٠٧٥ ، ٤٦,٩٦٦ ، ٧٩,٧١٩ جزء في المليون على الترتيب . وقد بلغت الكفاءة النسبية لهذه المبيدات على أساس قيم مبيد الفينيتروثيون (٢٠% كبسولات دقيقة) ليرقات فراشة التمر ١,٠٧ ، ٤,٧٥ ، ٣٤,٩٩ مرة بالنسبة لمبيدات السيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب والفينيتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب . نفس الاتجاه تم الحصول عليه في حالة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام وهو ١,٧٠ ، ٥,٦٦ ، ٤٤,١٩ مرة على الترتيب .

بأخذ دليل السمية كمعيار في حالة يرقات فراشة التمر وبناء على قوة مبيد البريمفوس ميثيل (دليل السمية ١٠٠) وهو أكثر المبيدات كفاءة فإن قيم دليل السمية تصل إلى ٢,٨٦ ، ٣,٠٧ ، ١٣,٥٨ في حالة الفينيتروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والسيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب والفينيتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب . كما وصلت هذه القيم في حالة خنفساء السورينام ٢,٢٦ ، ٣,٨٤ ، ١٢,٨٢ على الترتيب .

باستعراض النتائج السابق الإشارة إليها يتضح أن مبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب هو أكثر هذه المبيدات كفاءة يليه مبيد الفينيتروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب ثم مبيد السيفنوثرين ٥% مركز قابل للاستحلاب وفي الأخير

مبيد الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة على الترتيب . من الجدير بالذكر أن الحشرة الكاملة لخنفساء السورينام تبدو أكثر تحملاً للمبيدات الحشرية المختبرة عند مقارنتها بالعمر اليرقي الخامس لفراشة التمر .

في هذا المجال تم دراسة تأثير المبيدات الحشرية التي تنتمي الى مجاميع كيميائية مختلفة ضد حشرتي فراشة التمر وخنفساء السورينام من خلال بعض الباحثين . وجد Hafidh عام ١٩٨٦ أن مبيد السوميثون أكثر كفاءة على يرقات فراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء *Oryzaephilus mercator* بينما كان مبيد الاكتليك والسوميثون أكثر كفاءة على خنفساء الدقيق الصندية *Tribolium castaneum* بعد ٢٤ ساعة من المعاملة كما أشار Al-Muffti - Daoud عام ١٩٨٨ أن مبيد البريمفوس ميثيل كان أكثر المبيدات كفاءة ضد خنفساء السورينام بينما كان مبيد الدلتاميثرين أقل المبيدات سمية ضد هذه الحشرة . كما أظهرت الدراسات التي قام بها Kuwahara عام ١٩٩٠ أن المبيدات البيروثريدية ومبيد الميثوميل كانا أكثر المبيدات سمية على يرقات العمر الخامس لفراشة التمر يليه مبيد الكلوربيرفوس والكلوربيرفوس ميثيل والديكلورفوس والنالدا . بينما لم تظهر مبيدات الدلتا والاندرين والديلدرين أي فعل إيجابي ضد فراشة التمر .

توضح النتائج بجدول (٤-١٥) الفعل السام للمستخلص النباتي للنيم (الازيدراكتين ٧٥% مركز قابل للاستحلاب) على يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرات الكاملة لخنفساء السورينام . يظهر من استعراض هذه النتائج أهمية دور الحشرة المختبرة والتركيز المستخدم والوقت بعد المعاملة في تقدير سمية الازيدراكتين ضد حشرتي فراشة التمر وخنفساء السورينام حيث إنه بمرور الوقت بعد المعاملة يزداد معدل موت الحشرات المختبرة كما أن يرقات فراشة التمر أكثر حساسية للازيدراكتين مقارنة بالحشرات الكاملة لخنفساء السورينام .



جدول رقم (٤-١٤) الكفاءة النسبية ودليل السمية لبعض المبيدات الحشرية ضد يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام

الحشرة	المبيد الحشري	صورة المستحضر ونسبة المادة الفعالة	LC <sub>50</sub> قيمة بالجزء في المليون	الكفاءة النسبية (a)	دليل السمية (b)
فراشة التمر	الفينثروثيون	EC ٥٠%	١٠,٧٠٧	٤,٧٥	١٣,٥٨
	الفينثروثيون	MC ٢٠%	٥٠,٨٧٦	١,٠٠	٢,٨٦
	البريمفوس ميثيل	EC ٥٠%	١,٤٥٤	٣٤,٩٩	١٠٠,٠٠
	السيفنوثرين	EC ٥%	٤٧,٤٠٠	١,٠٧	٣,٠٧
خنفساء السورينام	الفينثروثيون	EC ٥٠%	١٤,٠٧٥	٥,٦٦	١٢,٨٢
	الفينثروثيون	MC ٢٠%	٧٩,٧١٩	١,٠٠	٢,٢٦
	البريمفوس ميثيل	EC ٥٠%	١,٨٠٤	٤٤,١٩	١٠٠,٠٠
	السيفنوثرين	EC ٥%	٤٦,٩٦٦	١,٧٠	٣,٨٤

قيمة LC<sub>50</sub> لاقل المبيدات كفاءة

$$(a) \text{ الكفاءة النسبية} = \frac{\text{قيمة LC}_{50} \text{ لاقل المبيدات كفاءة}}{\text{قيمة LC}_{50} \text{ للمبيد المختبر}}$$

قيمة LC<sub>50</sub> لاكثر المبيدات كفاءة

$$(b) \text{ الكفاءة النسبية} = \frac{\text{قيمة LC}_{50} \text{ لاكثر المبيدات كفاءة}}{\text{قيمة LC}_{50} \text{ للمبيد المختبر}}$$

تبلغ قيم LC<sub>50</sub> لمبيد الازيدراكيتين ضد يرقات فراشة التمر ٢,٠٨٧ ، ١,٤٩٩ ، ١,٢٨٥% بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة جدول (٤-١٥) بينما تبلغ في الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام ٥,٦٠١ ، ٢,٥٨٠ ، ٢,٢٠٧% بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب . وبناء على قيم LC<sub>50</sub> بعد ٦ يوم من المعاملة تبلغ الكفاءة النسبية للازيدراكيتين ضد يرقات فراشة التمر ١,٤٤ ، ١,٦٢ ، مرة بعد ٧ ، ٨ يوم على الترتيب وعليه يصل دليل السمية ٦١,٥٧ ، ٨٨,٦٨ ، ١٠٠ بعد ٦ ، ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب ، وفي حالة الحشرات الكاملة لخنفساء السورينام تبلغ

الكفاءة النسبية بناء على اليوم السادس بعد المعاملة ٢,١٧ ، ٢,٥٤ مرة بعد ٧ ، ٨ يوم من المعاملة على الترتيب كما تصل قيمة دليل السمية الى ٣٩,٤٠ ، ٨٥,٥٤ بعد ٦ ، ٧ يوم من المعاملة بناء على قيم دليل السمية في اليوم الثامن . تتفق هذه النتائج مع ما وجدته العديد من البحوث مثل Agnihorti وآخرون عام ١٩٨٤ على حشرة دودة كيزان الذرة ، Joshi وآخرين عام ١٩٧٨ على حشرة دودة ورق القطن ، Schmutterer عام ١٩٨٥ على يرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، Shin-Foon عام ١٩٨٥ على حشرة أبي دقيق الكرنب ، Ruf , Gerard عام ١٩٩٥ على حشرة *Anthrenocerus australis* .

جدول (٤-١٥) الكفاءة النسبية ودليل السمية لمركب الازيدراكتين (النبيم) ضد يرقات العمر الخامس لفراشة التمر والحشرة الكاملة لخنفساء السورينام

الحشرة	الوقت بعد التعريض (الأيام)	قيمة $LC_{50}$ (%)	الكفاءة النسبية	دليل السمية
يرقات فراشة التمر	٦	٢,٠٨٧	١,٠٠	٦١,٥٧
	٧	١,٤٤٩	١,٤٤	٨٨,٦٨
	٨	١,٢٨٥	١,٦٢	١٠٠,٠٠
خنفساء السورينام	٦	٥,٦٠١	١,٠٠	٣٩,٤٠
	٧	٢,٥٨٠	٢,١٧	٨٥,٥٤
	٨	٢,٢٠٧	٢,٥٤	١٠٠,٠٠

متبقيات بعض المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية في التمر :

يوضح جدول رقم (٤-١٦) مستويات متبقيات بعض المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية في التمر . بفحص النتائج المدونة في الجدول يتضح أهمية دور نوع المبيد وطبيعة المستحضر والوقت بعد المعاملة في تقدير سلوك انهيار المبيدات الحشرية المختبرة عندما تعامل على التمر تحت ظروف المعمل .

يظهر جدول (٤-١٦) أن الراسب الابتدائي لمبيد الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة يعطي أقل قيمة ١,٦٤٢ جزء في المليون بينما تصل قيمة الراسب الابتدائي للمبيدات الحشرية الأخرى نفس المعدل تقريبا وهو ٧,٠٠٨ ، ٧,٠٧٢ جزء في المليون في حالة مبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب .

حدث انهيار سريع لمتبقيات مبيد الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة خاصة بعد يوم من المعاملة وقد بلغت نسبة الانهيار ١٦,٤٤% مقارنة بمبيد البريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والتي بلغ معدل الفقد فيها حوالي ٩,٥٩ ، ١١,٣٥% على الترتيب . بمرور الوقت بعد المعاملة يزداد معدل فقد وانهيار المتبقيات خاصة مع مبيد الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والذي ينهار فيه ٥٠% من الراسب الابتدائي بعد يومين من الرش بينما يصل معدل الانهيار ١٩,١٨ ، ١٩,٧٠% لمبيد البريمفوس ميثيل والفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب وذلك بعد يومين من المعاملة على الترتيب .

بحساب قيمة الوقت الكافي لانهيار ٥٠% من المبيد بالأبام يتضح الانهيار السريع لمبيد الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة (قيمة الوقت الكافي لانهيار ٥٠% من المبيد = ١,٩٩٩ يوم) مقارنة بالبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب (٦,٨٤١ يوم) والفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب (٧,٨٤٨ يوم) . تعطي هذه الأرقام دلالة على الاختلافات المعنوية في مستوى سلوك ثبات المبيدات الحشرية المختبرة .

وفقا لـ دستور المبيدات الكيميائية فإن أقصى متبقى نظري مسموح به (MRL) لمبيد البريمفوس ميثيل على التمرور هو نصف جزء في المليون وأيضا نفس القيمة بالنسبة لمبيد الفينثروثيون على العنب والتفاح والفراولة . من هذا يتضح إمكانية الاستهلاك الآدمي للتمرور المعاملة بعد أسبوع ، ٥ أسابيع ، ٦ أسابيع من المعاملة بمبيدات الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة والفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب والبريمفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب على الترتيب . كما أن الكمية من المبيد المسموح بتناولها يوميا (ADI) تصل إلى ٠,٠٠٣ ، ٠,٠٠٥ مللجم/كجم من وزن الجسم في حالة مبيد البريمفوس ميثيل والفينثروثيون على الترتيب .

هناك الكثير من الدراسات التي اتجهت نحو تقدير متبقيات المبيدات الكيميائية في الخضر والفاكهة ولكن لا يوجد سوى القليل من الدراسات التي اهتمت بتقدير مخلفات

المبيدات الكيميائية للتمور ولذا فإنه من الضروري توجيه مزيد من الاهتمام نحو هذه الدراسة لارتباطها الهام بصحة الإنسان والحيوان . وقد أشار AL-Samarrie وآخرين عام ١٩٨٨ أن مستوى الراسب الابتدائي لم يتبقى مبيد الفينثروثيون على التمر (١,٥ ملجم/كجم) . كما درس Blumberg وآخرين عام ١٩٨٧ تأثير مبيد الازينفوس ميثيل في مكافحة بعض الخنافس التي تصيب نخيل التمر وأشار الى أن مستوى متبقي هذا المبيد في التمر كان حوالي ٠,٧ جزء في المليون كما أن غسيل التمر عند التعبئة ينقص من مستوى متبقيات المبيدات بمعدل ٥٠% .

جدول (٤-١٦) مستوى انهيار بعض المبيدات الحشرية المعاملة على التمر على فترات مختلفة من التخزين تحت ظروف المعمل .

الزمن بعد المعاملة (الأيام)	البريفوس ميثيل ٥٠% مركز قابل للاستحلاب		الفينثروثيون ٥٠% مركز قابل للاستحلاب		الفينثروثيون ٢٠% كبسولات دقيقة	
	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد	التركيز بالجزء في المليون	(%) فقد
صفر	٧,٠٠٨	٠,٠٠	٧,٠٧٢	٠,٠٠	١,٦٤٢	٠,٠٠
١	٦,٢٢٦	٩,٥٩	٦,٢٦٩	١١,٢٥	١,٣٧٢	١٦,٤٤
٢	٥,٦٦٤	١٩,١٨	٥,٦٧٩	١٩,٧٠	٠,٨٢١	٥٠,٠٠
٣	٤,٨٩٦	٣٠,١٤	٥,٢١٤	٢٦,٢٧	٠,٦٨٦	٥٨,٢٢
٥	٣,٩٣٦	٤٣,٨٤	٤,١٥٨	٤١,٢٠	٠,٥٢٨	٦٧,٢٤
٧	٢,٨٣٢	٥٩,٥٩	٣,٨٠٤	٤٦,٢١	٠,٤٨٥	٧٠,٤٦
١٤	٢,٠٦٤	٧٠,٥٥	٢,٣٠٤	٦٧,٤٢	٠,٣٨٤	٧٦,٦١
٢٨	١,٣٤٤	٨٠,٨٢	١,٦٠٧	٧٧,٢٨	٠,٢٧٩	٨٣,٠١
٣٥	٠,٢٠٤	٩٧,٠٩	١,١٢٥	٨٤,٠٩	٠,١٣٤	٩١,٨٤
٤٢	٠,١٥٠	٩٧,٨٦	٠,٢٣٦	٩٦,٦٦	٠,١٢١	٩٢,٦٣
١٠.٥	٦,٨٤١		٧,٨٤٨		١,٩٩٩	

\* هذه القيم اقل من اقصى متبقي نظري مسموح به (MRL)



## بعض الدراسات عن مخلفات المبيدات الكيميائية في الثمار

أشار Gunther عام (١٩٦٩) أن ميل منحني ثبات المبيد وبالتالي نصف فترة حياة المتبقيات لا تعتمد على كمية الراسب الابتدائي وبالتالي على الجرعة المستخدمة.

أوضح Gouhar وآخرون عام (١٩٧٣) أن كميات الدايمثويت والسوبراسيد التي تتفقد داخل قشرة اليوسفي الى قلب الثمرة تزداد تدريجياً لتصل إلى أقصى مستوى وهو ٠,٣٤ ، ٠,٣٠ جزء في المليون على الترتيب وذلك بعد ٨ أيام من المعاملة .

ذكر Abdel-Rahman عام (١٩٧٥) أن الراسب الابتدائي للدايمثويت بمعدلي ١ ، ٧ سم/لتر ماء والملاثيون بمعدلي ١ ، ٤ سم/لتر ماء كان ٠,٣٩ ، ٠,٥٨ ، ٠,٦٤ ، ٠,٧١ جزء في المليون على الترتيب في قشرة ثمرة البرتقال السكري .

أشار Goedick وآخرون عام (١٩٧٨) أن معظم مخلفات الباراثيون وجدت في قشرة ثمرة التفاح . بينما كانت متبقيات مبيد الترايكلورفورن ضئيلة حيث اختفى ٨٠% من المبيد بعد ٩ أيام من المعاملة .

درس Russo وآخرون عام (١٩٨٣) مستوى مخلفات المبيد في قشرة وقلب ثمرة البرتقال الموسكاتو بعد ١٠ ، ٢٠ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ يوم من المعاملة . وقد كان معدل الانهيار ثابتاً في جميع المركبات حيث بلغ ٠,٠٤٠ ، ٠,٠٣٠ جزء في المليون مع الميثيل باراثيون والباراثيون على الترتيب داخل الثمرة بعد ٤٠ يوم من المعاملة بينما لم يتم تقدير أي متبقيات بعد ٦٠ يوم من المعاملة . بلغت هذه المتبقيات في قشرة الثمرة ٠,٠٥٦ ، ٠,٠٩ ، ٠,٠١١ ، صفر ، ٠,١٢ جزء في المليون مع كل من الميثيل باراثيون والميثاداثيون والازينوفوس ميثيل والدايمثويت على الترتيب .

قام Mansour عام (١٩٨٥) بتقدير متبقيات الكلوربيريفوس في التمر واتضح أنها تنهار بسرعة من ١,٢٨ جزء في المليون بعد يوم الى ٠,٢ جزء في المليون بعد أسبوعين من المعاملة وقد بلغت ٠,٠١ جزء في المليون بعد ٨ أسابيع من المعاملة . وتصل فترة الانتظار من المعاملة الى جمع التمر حوالي ٨ أسابيع .

درس Blumberg وآخرون عام (١٩٨٧) تأثير الازينوفوس ميثيل في مكافحة خنافس النخيل . اتضح أن المعاملة مرة واحدة بمركب الازينوفوس ميثيل بتركيز ٢٥% قابل للبلل في منتصف يوليو (٩٦ يوم قبل الحصاد) لمكافحة حشرة

*Carpophilus* يعطي مستوى متبقي منخفض (٠,٧ جزء في المليون) في التمور . في منتصف أغسطس (٦٠ يوم قبل الحصاد) بتركيزي ٠,٢% ، ٠,١% يعطي نفس نتيجة المكافحة السابقة بينما يصل مستوى المتبقي ٤,٢ ، ١,٧ جزء في المليون على الترتيب . اتضح أن غسيل التمور يقلل مستوى المتبقيات من ٤,٢ جزء في المليون الى ٢,٨ جزء في المليون في المعاملة الأولى (٠,٢%) ومن ١,٧ جزء في المليون الى ١,٢ جزء في المليون في المعاملة الثانية (٠,١%) .

درس Al-Samarraie وآخرون عام (١٩٨٨) مستوى متبقيات بعض المبيدات الفوسفورية العضوية في التمور وأوضحت النتائج أن مستوى المتبقي الابتدائي لمبيد الفينثروثيون (٣,٩ ملجم/كجم) كان أعلى من الكلوربيريفوس (١,٩ ملجم/كجم) أو البريمفوس ميثيل (١,٥ ملجم/كجم) وانخفضت هذه القيم الى ٠,٢ ، ٠,٤ ، ٠,٧ ملجم/كجم وذلك بعد ١٠ أيام من التلقيح وانخفضت حتى وصلت الى ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٠٦ ، ٠,٠٣ ملجم/كجم في طور الخلال بعد ٩٠ يوم من التلقيح .

### دور بعض العمليات الطبيعية في التخلص من مخلفات المبيدات في التمور

تستخدم طرق أخرى عديدة لقتل حشرات التمور مثل غمر التمر في الماء الساخن المغلي لفترة قصيرة وتعرض التمر لحرارة عالية أو حرارة منخفضة وقد أمكن قتل جميع الأطوار الحشرية لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري عند تعريضها لحرارة (١٦ م) لمدة يوم واحد كما أن التفريغ لضغط جوي ٢٥ ملليمتر زئبق ولمدة ٧ ساعات كان كافياً لقتل جميع أطوارها .

هناك بعض العمليات التي تجرى بهدف تحقيق تخزين جيد للتمور بعيداً عن التعفن أو التحلل وجميعها تساهم في التخلص من مخلفات المبيدات أن وجدت مثل عمليات البسترة حيث تعرض التمور لحرارة تقرب من ٧٥ م لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة ولا يمكن استبعاد الانهيار الحراري للمبيدات تحت هذه الظروف ، والطريقة الثانية تتمثل في إضافة مواد كيميائية حافظه للتمر مثل ثاني أكسيد الكبريت أو أحد أملاح الكبريتوز وأكسيد الاثيلين وغيرها ، وهذه جميعها تؤكسد المبيدات أن وجدت وتكسرها ، ولكن يخشى من تحول بعضها منها إلى مواد سامة وهناك عملية تلميع التمور باستخدام محلول سكري مضاف إليه الجليسرين أو زيت الزيتون أو الحرارة العالية (١٥٠ درجة مئوية لمدة عشر دقائق) وجميعها تساهم في تحقيق نسبة من تكسير المبيدات ، ومع هذا تظل مشكلة بعض المخلفات الخاصة بالمبيدات الجهازية إذا استخدمت وهذا بعيد الاحتمال .

الآن يمكن استعراض الصناعات القائمة على التمور ودورها في تقليل تواجد مخلفات المبيدات إن وجدت مثل صناعة الدبس (عسل التمر) وهي تشمل الغليان لعدة ساعات وهناك صناعة السكر السائل من التمور أي عصير التمور ، وفيها تزال المواد الملونة وتختزل بالكربون المنشط وهنا تلعب حرارة الغليان والكربون دوراً رئيسياً في تخليص التمور من المبيدات وغيرها من الملوثات كما تزال الأملاح المعدنية مع المواد الملونة والمتبقية باستخدام الكاتيونات والانيونات وهنا يلعب الأيدروجين دوراً في اختزال المواد العضوية الموجودة ومن بينها المبيدات وهناك صناعة انتاج الخبز من التمور وفيها يحدث تحلل مائي للمخلفات نتيجة وجود الماء كما توجد صناعة الخل من خلال التخمر الكحولي وكذلك الزيت المستخلص من النوى وأخيراً صناعة انتاج العلف الحيواني المركز من التمور والتي يجب أن تجرى عليها تقديرات كيميائية وحيوية للتأكد من خلوها من المخلفات السامة . كذلك توجد العديد من الصناعات التي تستخدم فيها التمور .

خلاصة القول أن احتمال تواجد مخلفات المبيدات في التمور بكميات مؤثرة أمر بعيد الاحتمال حيث أن التزام الزراع بالتوصيات الخاصة بمكافحة أفات النخيل في المواعيد المناسبة بالتركيزات الموصى بها كفيل بعدم وجود هذه المشكلة من البداية . أما في حالات الاستخدام العشوائي لنوعيات غير موصى بها من مبيدات شديدة السمية فإن عمليات الحفظ والانضاج والتجهيز والتصنيع قد تساعد إلى حد كبير في القضاء على هذه المخلفات من خلال عمليات كيميائية وحيوية متتابعة مثل التحلل المائي والانهياب بالأكسدة والضوء والحزارة ، وعموماً لم تسجل أية حالة تسمم من تناول التمور . .

## الباب الخامس

# إستراتيجية مكافحة المتكاملة لسوسه النخيل الحمراء

الفصل الأول : الوضع الحالي لسوسه النخيل الحمراء  
وحتمية مكافحتها .

الفصل الثاني : المكافحة الحيوية كأحد عناصر المكافحة  
المتكاملة لسوسه النخيل الحمراء .

الفصل الثالث : الإشارات الكيميائية التي تصدرها سوسه  
النخيل الحمراء .

الفصل الرابع : الدراسات البحثية الجارية في المشرق  
العربي عن سوسة النخيل الحمراء .



## الفصل الأول

### الوضع الحالي لسوسة النخيل الحمراء وحتمية مكافحتها

- \* مقدمة عامة .
- \* الوضع الحالي لسوسة النخيل الحمراء .
- \* العائل والعمر النباتي المفضل .
- \* دوره الحياة .
- \* أعراض الإصابة .
- \* طريقة حدوث الإصابة .
- \* تربية الحشرة تحت الظروف المعملية .
- \* حتمية وضع برنامج للمكافحة المتكاملة .
- \* برنامج المكافحة المتكاملة المقترح لسوسة النخيل الحمراء .
- \* الدراسات الضرورية لتحقيق برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء .

## الوضع الحالي لسوسه النخيل وحتميه مكافحتها

### مقدمة عامة :

تمثل شجرة النخيل ماضي وحاضر ومستقبل العالم العربي حيث يبلغ تعداد النخيل في العالم العربي حوالي ٦٢% من إجمالي أشجار النخيل في العالم . يبلغ عدد أشجار النخيل في العالم حوالي ١٣١ مليون نخلة يوجد أكثر من ١٠٨ مليون نخلة في العالم العربي . يبلغ حجم الانتاج العالمي من التمور حوالي ٤,٥ مليون طن منها ما يزيد عن ٣ مليون طن في العالم العربي . بلغ تعداد أشجار النخيل التمر الاناث المثمر في مصر حوالي ٧,٣ مليون نخلة تزرع على طول وادي النيل والدلتا والوادي الجديد وسيناء ووحدات سيوه والبحرية ويصل حجم الانتاج السنوي من التمور في مصر حوالي ٦٨٠ ألف طن من الأصناف الطرية ونصف الجافة من التمور في مساحة تصل إلى حوالي ٤٥ ألف هكتار (آخر الاحصائيات المتاحة) .

يقدر الفقد العالمي لثمار البلح نتيجة الإصابة بالآفات الحشرية والأكاروسية إلى حوالي ٣٥% من جملة الانتاج أي أن المكافحة الفعالة والمحكمة لآفات النخيل والتمور يمكن أن تزيد من انتاج التمور بالعالم العربي حوالي مليون طن أي ما يعادل انتاجية ٣٠ مليون نخلة وهو رقم كبير وهام يدل على الحاجة الماسة لوضع استراتيجية متكاملة لمكافحة آفات النخيل Integrated Pest Management (IPM) تضع في الاعتبار أن التعامل مع آفات النخيل يجب أن يتم كوحدة متكاملة Package بمعنى أن لا تكافح أي آفة من آفات النخيل بمعزل عن الآفات الأخرى أو بتجاهل النظام البيئي الحي أو غير الحي مع الاهتمام بالحفاظ على مكونات النظام البيئي الزراعي ودون الاخلال به كما أن فلسفة هذه البرامج تركز أيضا على تقديم تمور نظيفة خالية من المبيدات الكيميائية السامة أو على الأقل وجودها في مستوى أقل من الحد المسموح به بمعنى أن فكرة هذه البرامج تعتمد على محورين هما :

١. التعامل مع آفات النخيل والتمور كوحدة واحدة One package .

٢. انتاج تمور نظيفة Clean dates .

تندرج سوسه النخيل الحمراء تحت قسم ناخرات الأخشاب ويتميز هذا القسم بما يلي :

أهم الصفات التي تميز ناخرات الأخشاب :

١. تتخذ الأطوار غير الكاملة والكاملة من الخشب مأوى أو غذاء أو الاثنين معا .
  ٢. أجزاء الفم للطور اليرقي (الطور الضار) قوية جدا نظرا لطبيعة تغذيتها على الأنسجة الخشبية .
  ٣. الأطوار غير الكاملة تتواجد دائما داخل النسيج الخشبي .
  ٤. أحيانا يكون للحشرات الكاملة ثقب دخول وغالبا ثقب آخرى للخروج .
- الأهمية الاقتصادية لناخرات الأخشاب :

١. تصيب الهيكل الأساسي للأشجار (أفرع رئيسية وثانوية - جذع رئيسي - جذور)
٢. الأضرار التي تسببها غير قابلة للتعويض بخلاف الأنواع الأخرى من الآفات .
٣. صعوبة الاكتشاف المبكر للإصابة (باستثناء بعض الأنواع) .
٤. تعدد عوامل الآفة الواحدة وإصابة العائل بأكثر من آفة .
٥. الحشرات الكاملة لمعظم الناخرات لها القدرة على الطيران مما يساعد على انتشارها .
٦. أغلب الناخرات موجودة طوال العام ويقل نشاطها في موسم الشتاء .
٧. صعوبة مكافحة هذه الآفات حيث أن معظم الأطوار تعيش داخل الخشب .
٨. وجود اتفاق كثيرة داخل الخشب مما يؤدي إلى سهولة كسر الأشجار والفروع .
٩. تختلف عدد الأجيال في العام من نوع لآخر حيث يكون لها جيل واحد في العام أو جيل كل ٣ أو ٤ سنوات وأخرى ٦ أجيال في العام .

مظاهر الإصابة بناخرات الأخشاب

١. وجود ثقب دخول وخروج بأشكال مختلفة (بيضاوي - بيضاوي مائل / مستدير / مطاول) تساعد في التعرف على الآفة .
٢. وجود جلود إنسلاخ العذارى على الأفرع والشرانق بجوار الثقوب ذات السدادة غالبا .

٣. وجود نواتج الحفر من التشارة الخشبية أو وجود تصمغات .

٤. سماع صوت احتكاك الفكوك العلوية عند تغذية اليرقات .

٥. وجود الأنفاق عند كسر الأقرع (السعف) والعراجين .

الوضع الحالي لسوسة النخيل الحمراء :

سوسة النخيل الحمراء (الهندية أو الآسيوية) *The Red Palm Weevil*

الاسم العلمي : *Rhynchophorus ferrugineus olivier*

فوق عائله : Curculionidae

رتبة : غمدية الأجنحة Coleoptera

تتعرض شجرة نخيل التمر للإصابة بحوالي ٤٠ نوع من مفصليات الأرجل تؤثر بشكل واضح على انتاج النخيل من التمور منهم حوالي ٨ أنواع تتدرج تحت الأفات الخطيرة التي تسبب فقد واضح وملحوظ إذا لم توجه إليها عمليات مكافحة بأسلوب علمي ومقنن وتعتبر سوسة النخيل الحمراء من أخطر هذه الأفات وأكثرها شراسة وتدميراً لشجرة نخيل التمر .

تنتشر سوسة النخيل الحمراء في قارة آسيا الكبرى ومنطقة محدودة من قارة استراليا وقد ذكر شريف ووجيه عام ١٩٨٢ أن منشأ هذه الحشرة في الهند ، ولذا يطلق عليها سوسة النخيل الهندية . وقد ظهرت أول معلومات عن هذه الحشرة في نشرات المتحف الهندي عام ١٨٩١ ، حيث قام شريف ووجيه عام (١٩٨٢) بدراسة آفات وأمراض النخيل في الباكستان وأشار إلى أن شجرة النخيل كانت رمزا للتقديس عند البابليين منذ نحو سبعة آلاف سنة قبل الميلاد ويعتبر شط العرب أصل هذه الشجرة ولقد تكاثرت شجرة النخيل في الباكستان منذ فترة ما قبل التاريخ وزرعت هناك بعد تحول الحضارة من الميسوبوتاميا إلى موينجودا ومنذ حوالي ٢٥٠٠ عام قبل الميلاد وبعد ذلك جلبت الجيوش اليونانية ثم الإسلامية بذور النخيل من الأصناف المحسنة إلى مناطق مكران والسند وملتان حيث انتشرت زراعتها . يعتبر البلح الطازج والتمور الجافة واحدا من مصادر السكريات الضرورية في غذاء أفراد المجتمعات التي تعيش في المناطق شبه الصحراوية من مكران وخازان والسند وملتان . أصناف التمور الممتازة في الباكستان هي داكمي وأسيل وجلة نور وجلوي وبجيمونجي وكهربا وجوانور وزاردان وكالود وسابنو وعليني وبيرني . يعتبر الحفار *Oryctes rhinoceros* وسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* والحشرة



القشرية *Parlatoria blanchardi* بالإضافة إلى حشرات المواد المخزونة من أهم الحشرات التي تسبب خسارة كبيرة لشجرة النخيل أو التمر في المخزن . أما عن الأمراض الرئيسية والتي لها أهمية اقتصادية فهي التثحم الكاذب في نخيل البلح والمرض المتسبب عن الفطريات الرمية ومرض تعقد الجذور النيماتودي . قدرت الخسارة الناتجة عن الأمراض والحشرات في باكستان بحوالي ٢٣% .

أوضح ليفز عام ١٩٦٩ أن هذه الحشرة يتركز وجودها في الهند والفلبين وسيرلانكا وبورما وتايلاند وأندونيسيا والمناطق المدارية الغربية وجزر الباسفيك طبقاً لما نشره معهد الكومنولث للحشرات عام (١٩٦٩) . ظهرت الحشرة حديثاً بالمملكة العربية السعودية في منطقة القطيف (المنطقة الشرقية) عام ١٩٨٧ والامارات العربية المتحدة وقطر عام ١٩٩٢ كما تم تسجيل هذه الحشرة في مصر عام ١٩٩٢ بمحافظة الشرقية وعام ١٩٩٣ بمحافظة الأسماعلية . كما تم تسجيلها عام ١٩٩٣ في سلطنة عمان والكويت .

أشار كوكس عام (١٩٩٣) إلى تسجيل سوسه النخيل الحمراء في مصر وقد لوحظ أنها تصيب جذع النخلة والمناطق القابلة للنمو في نخيل التمر حديث العمر . يعتبر هذا أول تسجيل لمجموعة Curculionid في افريقيا .

أشار الجارحي عام (١٩٩٦) إلى اكتشاف سوسه النخيل الحمراء في مصر في المنطقة الشمالية الشرقية عام (١٩٩٢) وتعتبر الآن أفة أساسية لنخيل التمر في مصر وتسبب فجوات في أنسجة الساق عن طريق الأنفاق التي تحدثها اليرقات حيث يتم استكمال عدة أجيال داخل جذع النخلة . في الأطوار المتقدمة للإصابة لا تبدو أي علامات واضحة سوى وجود الثقوب وقد أجريت الدراسات لتقييم كفاءة استخدام مصائد الفورمونات مع الغذاء لتقدير النشاط الموسمي للحشرة الكاملة وقدرة المصائد على رصد استكشاف الإصابة وقد تم تعليق المصائد على ارتفاع ٣ متر فوق سطح الأرض حيث انجذب العديد من الحشرات الكاملة خلال أشهر الصيف في الجو الدافئ مقارنة بأشهر الشتاء في الجو البارد . وجد أن الحد الحرج لتواجد الحشرة الكاملة حوالي ١٢ - ١٤,٥ درجة مئوية كما أنه لم يتم حصر سوى عدد قليل من الحشرات الكاملة خلال شهري ديسمبر ويناير حيث كانت درجة الحرارة أقل من ١٤,٥ درجة مئوية ويزداد معدل الاصطياد في أشهر أبريل ومايو ويونيو حيث الجو الدافئ في مصر ويصل أقصى تعداد للاصطياد خلال هذه الفترة لظهور جيل جديد ويرجع ذلك إلى امتداد فترة الجيل في الظروف الباردة وقد وجد أن نسبة ما تم اصطياده ٢ إناث : ١ ذكور . بينما أشار السباعي عام (٢٠٠٠) (مشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث

والارشاد الزراعي) أن تعداد الحشرات الكاملة التي تم اصطيادها بالفورمون يصل إلى أقصاه في شهر فبراير ومارس وأبريل وكانت كفاءة الفورمون الكوستاريكي أعلى من كفاءة الفرنسي بمنطقة أبو ناجح محافظة الشرقية (جدول ٥-١).

جدول (٥-١) اعداد الحشرات المصادة شهرياً في المصائد (٢٤ مصيدة) لكل من نوعي الفورمون الفرنسي والفورمون الكستاريكي

الشهر	فورمون كوستاريكي	فورمون فرنسي
يناير ٩٩	٣٦	٢٥
فبراير	١١٨	١٠٠
مارس	١٣٥	١٠٧
ابريل	١٤٩	١٢٨
مايو	٦٨	٥٩
يونيو	٦٦	٢٦
يوليو	٤٣	٩
أغسطس	١٨	١٧
سبتمبر	١٦	٨
أكتوبر	٩	٧
المجموع	٦٥٨	٤٨٦

أنواع أخرى لسوسه النخيل

هناك أنواع قريبة لهذه الحشرة هي :

في ملايو : *R.schach oliv*

في المناطق المدارية : *R. palmarum l*

في جزر الباسفيك : *R. papuans Kir*

في العراق : *R. phoenicis Fabr*

## العائل والعمر النباتي المفضل

تصيب سوسة النخيل الحمراء مجموعة من أشجار النخيل أهمها نخيل الساجو Sago palms ونخيل الزيت Oil palms ونخيل جوز الهند Coconut palms ونخيل الزينة Washingtonia palms ونخيل التمر Date palms وتختلف نسبة إصابتها لنخيل التمر وفقاً للظروف البيئية ، والصنف وعمر النخلة وتتراوح ما بين ٢% في باكستان إلى ٦٠% في واحة القطيف بالمملكة العربية السعودية .

أشار بالوك وآخرون عام (١٩٩٤) في باكستان إلى انتشار الإصابة بسوسة النخيل الحمراء وتباينها وفقاً لصنف شجرة نخيل التمر . وقد وجد أن أعلى إصابة سجلت على الصنف Ascel حيث بلغت ٢١,٤١% يليه الصنف Khurmo (١٤,٥%) ثم الصنف Hawaxi (١٤,٢%) ثم الصنف Karbalain (١٠,٢٥%) والصنف Kupro (٦,١٦%) .

قد دلت المشاهدات الحقلية على أن سوسة النخيل الحمراء تفضل النخيل الصغير العمر . وقد أشار Lever عام (١٩٦٩) أن حوالي ٥% من النخيل الصغير حتى عمر عشر سنوات يموت يومياً نتيجة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بينما لم يذكر أي نسبة موت في النخيل الأكبر من عشر سنوات . كما أوضح Abraham و Kurain عام ١٩٧٥ أن سوسة النخيل الحمراء تفضل مهاجمة النخيل الأقل من ٢٠ سنة . كما ذكر Moore عام (١٩٨٥) أن سوسة النخيل الحمراء هي الآفة الرئيسية لمزارع نخيل النارجيل صغير السن من ٧-١٠ سنوات . وينخفض ضررها على النخيل المتقدم في السن كما أوضح Blancaver وآخرون عام (١٩٧٧) أن سوسة النخيل الحمراء تفضل مهاجمة نخيل جوز الهند الذي يتراوح عمره ما بين ٣-١٥ سنة في الفلبين والهند . عموماً يمكن القول أن العمر الأمثل للتعرض للإصابة بسوسة النخيل الحمراء ما بين ٥-١٠ سنوات وتكثر الإصابة على مستوى سطح التربة وحتى ارتفاع مترين .

## دورة الحياة

سوسة النخيل الحمراء حشرة من رتبة غمدية الأجنحة ذات تطور كامل (بيضة - يرقة - عذراء - حشرة كاملة) تضع الأنثى خلال فترة حياتها ما بين ٢٠٠ - ٤٠٠ بيضة بمتوسط ٣٠٠ بيضة ، وتبلغ فترة وضع البيض من ٢٥ - ٤٢ يوم أي أنها تضع معظم البيض خلال الشهر الأول من حياتها - البيض طوله من ٢ - ٣ ملم لونه أبيض كريمي بيضاوي وطرفه القاعدي عريض نسبياً يتغير اللون تدريجياً إلى اللون البني الفاتح . يوضع البيض قريباً في أماكن الجروح أو الجفث التي تحدثها سوسة



النخيل بخرطومها في النسيج الغض للنخلة . يغطي البيض بمادة صمغية سمّنتية تفرزها الغدد المساعدة للجهاز التناسلي في الأنثى . يفقس البيض بعد فترة حضانة تتراوح من ٢-٥ أيام تبعا للظروف الجوية السائدة بالمنطقة . .

يفقس البيض عن يرقات صغيرة عديمة الأرجل ذات فكوك قوية جدا قادرة على اختراق خشب النخيل وقرضه إلى داخل الجذع ، وفي نفس الوقت تدفع اليرقات الألياف إلى الخارج حتى تغلق فتحة الدخول . اليرقة لونها أبيض مصفر يبلغ طولها عند اكتمال نموها ٣٥-٥٥ مم ذات رأس بني - لليرقة ١٣ حلقة لون الحلقيتين المجاورتين للرأس بني فاتح . الحلقة الأخيرة مسطحة لها أطراف بنية خشنة - تعتبر اليرقة هي الطور الضار المدمر لجذوع النخيل ثم الحشرة الكاملة . في النخيل الكبير فإنها تهاجم الجذع من أسفل منطقة التاج أو قواعد السعف . تتغذى اليرقات بشراهة حتى يمكن الاستماع إلى صوت تغذيتها داخل جذع النخلة (بواسطة أجهزة خاصة) مسببة انفاقا في جميع الاتجاهات طوال فترة حياتها والتي تتراوح بين ٣٦-٧٨ يوم (متوسط ٥٥ يوم) حيث تتسلخ اليرقة أربع مرات ولها خمسة أعمار وهناك دراسات أخرى توضح أن عدد الأعمار تزيد عن خمسة حيث تصل إلى أكثر من عشر أعمار يرقة . لوحظت ظاهرة الاقتراس الداخلي Cannibalism في الأعمار المتقدمة خاصة عندما تكون في حيز ضيق حيث تأكل بعضها البعض .

تنتقل اليرقة إلى مرحلة الخادرة (العذراء) وهي من النوع المكبل داخل شرنقة اسطوانية تصنعها اليرقة من ألياف النخلة يتحول لون العذراء داخل الشرنقة مع تقدم العمر إلى اللون البني لترسيب مادة السكليروتين والبروتين المديوغ . يستمر طور العذراء من ١٢-٢٠ يوم ثم تخرج الحشرة الكاملة من الشرنقة حيث تستمر داخل الشرنقة لمدة من ٤-١٧ يوم تستكمل نضجها الجنسي وتعيش بعد خروجها من الشرنقة مدة ١٤-١٧ يوم دون وضع بيض (فترة ما قبل وضع البيض) . تتغذى الحشرة الكاملة وتتزوج عدة مرات Polygamous خلال فترة حياة الحشرة الكاملة (٧٦-١١٣ يوم) - ويتم التزاوج في أي وقت أثناء اليوم - وهي حشرة نهائية تنشط نهارا وتستريح ليلا ولا تنجذب للمصائد الضوئية يبلغ مدى طيرانها حوالي ١ ميل وعموما فطيران الحشرة منخفض لثقل وزنها - الحشرة الكاملة تتميز بظاهرة التجمع أي أنها لا تخرج من جذع النخلة إلا إذا أجبرت على الخروج وفي الغالب تعيش الذكور أطول من الإناث ، والفرق بين الذكر والأنثى هو أن الجزء الظهري القمي من الخرطوم في الذكر مغطى بشعر بني قصير بينما لا توجد شعيرات في الأنثى ، كما أن الخرطوم في الأنثى أكثر استدارة وأكثر طولاً من الذكر - الحشرة لها من ٣-٥ أجيال متداخلة في السنة - فترة الجيل حوالي ٨٢ يوم - ويوضع البيض مرة ثانية في النخلة إذا كان



النسيج كافي لحياة الجيل القادم ويمكن للحشرة أن تعيش ثلاثة أجيال داخل النخلة - ونظراً لتداخل الأجيال وطول الحياة يمكن مشاهدة جميع الأطوار في وقت واحد داخل جذع النخلة المصابة ويلاحظ تواجد الحشرات الكاملة وهي تطير في مزارع النخيل وذلك في أشهر الربيع ومرة أخرى في بداية الخريف ثم تختفي في الشتاء وعموماً ليس لهذه الحشرة بيات شتوي .

#### أعراض الإصابة :

أجمع الباحثون على صعوبة اكتشاف الإصابة مبكراً أو التعرف على النخيل المصاب في مراحله الأولى ، ويرجع السبب في ذلك إلى تركيز الإصابة في الأنسجة الغضة داخل الجذع مع عدم ظهور أي تغيرات على الشكل الخارجي للجذع خاصة في المراحل الأولى للإصابة . لا يمكن مشاهدة التلف التي تحدثه سوسه النخيل الحمراء نظراً لتكاثر الحشرة لعدة أجيال داخل الجذع في نفس النخلة المصابة . تصيب سوسة النخيل الحمراء نخيل النمر حيث تعتبر من أخطر حفارات الأنسجة وتعمل إباط سعف النخيل كعش وقائي تستريح فيه الحشرات الكاملة كثيراً . يوضع البيض في الشقوق ويلاحظ أن إصابة التاج تكون مصحوبة بذبول واصفرار ثم يتعفن التاج منتجاً روائح خاصة يمكن اكتشافها بسهولة . حينما يكون الدخول خلال قواعد السعف فإنه يمكن إزالة السعف الأخضر بسهولة عند جذبه بواسطة الحفار . بعد ذبول الأوراق تجف وتسقط ويمكن ملاحظة ثقب صغيرة على الجذع مع وجود سائل لونه بني سميك لزج . عموماً يلاحظ أعراض الإصابة التالية :

١. ظهور افراز سميك القوام لزج بني محمر ذو رائحة نفاذة ويسيل بكمية كبيرة على الجذع المصاب من الخارج .
٢. ظهور نشارة خشبية متعفنة متكتلة وهي عبارة عن نواتج تغذية اليرقات خارج جذع النخلة المصابة وقد تشاهد تلك النشارة متساقطة على الأرض .
٣. موت الفسيلة أو الراكوب الموجود في منطقة الإصابة .
٤. اصفرار السعف الموجود في قلب النخلة وتهلهلله ومع ازدياد الإصابة يموت قلب النخلة (الجمارة) .
٥. انكسار جذع النخلة عند الثلث القاعدي وملاحظته تجوفه بالكامل ووجود جميع أطوار الحشرة داخله .
٦. يلاحظ علامات الإصابة بالقران من أسفل الساق القاعدي في النخيل المصاب .

أشار Abuzuhira . Bokhari عام (١٩٩٢) إلى التغيرات الفسيولوجية لنخيل التمر المصاب بسوسة النخيل الحمراء وقد لوحظ زيادة معدل النتح Transpiration وانخفاض القدرة على الاستفادة من الماء في الأشجار المصابة ويمكن القول أن أي أو كل هذه العوامل قد تتأثر قبل ظهور أي أعراض ملحوظة .

طريقة حدوث الإصابة :

ذكر Lever عام (١٩٦٩) أن الإصابة بسوسة النخيل الحمراء مرتبطة دائماً بالإصابة بحفار العنق . حيث يوفر حفار العنق الأماكن الملائمة لوضع بيض سوسة النخيل الحمراء . كما أشار عبد الحاج أكمل عام (١٩٧٢) أن أنثى سوسة النخيل الحمراء الملقحة تضع بيضها فردياً في الفجوات التي يحدثها حفار العنق أو في الجروح الناتجة من تقليم السعف الأخضر أو الفتحات التي تصنعها الأنثى بخرطومها في الأنسجة الغضة . كما أوضح Hartley عام (١٩٧٧) أن حشرة سوسة النخيل الحمراء تعتبر طفيل جرحي (آفة ثانوية الإصابة) حيث تضع الأنثى بيضها في الأسطح المجروحة أو التالفة في العديد من أنواع النخيل ، وهي تفضل نخيل النارجيل والنخيل السكري . أيضاً فقد ذكر Blancaver وآخرون عام (١٩٧٧) أن أنثى سوسة النخيل الحمراء تضع بيضها في الشقوق الموجودة في الجذع أو في أي جزء به تلف من النخلة بينما أكد Jurjen وآخرون عام (١٩٨١) أن سوسة النخيل الحمراء تضع بيضها في الأنفاق أو الحفر التي يصنعها حفار العنق أو في أماكن تقليم السعف الأخضر وأضاف أنها تضع البيض في حفر عمقها ٣ سم . يمكن القول أن أماكن حدوث الإصابة بسوسة النخيل الحمراء هي :

- ١ . الأنفاق التي تحدثها يرقات حفار العنق في الجذع وقواعد السعف .
- ٢ . الجروح التي تحدثها الحشرة الكاملة لحفار العنق في قواعد السعف .
- ٣ . أماكن قطع السعف الأخضر .
- ٤ . الأنفاق التي تحدثها القنران في جذع النخيل .
- ٥ . الشقوق التي توجد على الجذع في النخيل الصغير .
- ٦ . مكان فصل الفسائل أو الرواكيب من النخلة الأم .
- ٧ . الجذور الهوائية العارية في قاعدة الجذع .

## تربية الحشرة تحت الظروف المعملية

نجح Rahalkar وآخرون عام (١٩٧٢) في تربية سوسة النخيل الحمراء على سيقان قصب السكر . كما تمكن Ranaanvare وآخرون عام (١٩٧٥) من تربية الحشرة بأعداد كبيرة لمدة ٥٠ جيل . كما تمكن Rahalkar وآخرون عام (١٩٧٨) من عمل غذاء صناعي ربيت عليه الحشرة لمدة ٢٥ جيل وتحتاج الحشرة إلى درجة حرارة ٢٩ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٠-٧٠% وفترة ضوئية ١٠ ساعات ضوء + ١٤ ساعة ظلام وكثافة ضوئية ٣٠ قدم باللمبات الفلورسنت (جدول ٥-٢) .

يتكون الغذاء الطبيعي من أي صنف من قصب السكر ذو أنسجة غضة ومحتوى مائي عالي . أما الغذاء الصناعي فيتكون من :

مصاص قصب السكر	٥٣ جم / كجم
كوك جوز الهند	٦٠ جم / كجم
خميرة بييرة	٢٠ جم / كجم
سكر القصب	٧٦ جم / كجم
أجار	٢٠ جم / كجم
مخلوط ملحي	٢ جم / كجم
فيتامينات	٥ أقراص أو كبسولات .
ماء	٧٥٧ مل

+ ٤ مول إيدروكسيد بوتاسيوم (اذابة ٥٦ جم إيدروكسيد البوتاسيوم في ٢٥٠ مل ماء مقطر يستخدم ٣ مل / كجم) + ميثيل باراهيدروكسي بنزوات (١٤% محلول في ٩٥% كحول إيثيل) — يضاف ٥ مل ماء إلى ٩٥ مل كحول إيثيل (محلول ٩٥%) — اذابة ١٤٠ جرام ميثيل باراهيدروكسي بنزوات في كحول إيثيل ٩٥% (يستخدم ١٥ مل / كجم) + حامض السوربيك (١٢,٥ محلول في ٩٥% كحول إيثيل) — اذابة ١٢٥ جم حمض السوربيك في ١ لتر كحول إيثيل ٩٥% (يستخدم ١٥ مل / كجم) .

جدول (٥-٢) دراسة مقارنة عن الأفتدار الحيوي للحشرة مع التريية على قصب السكر والغذاء الصناعي .

المعيار	علي قصب السكر	علي الغذاء الصناعي
الكفاءة التناسلية "بيض/انثى"	٣٥٠-١٥٠	٤٠٠-٢٠٠
خصوبة البيض (%)	٨٤	٨٥
وزن الحشرة الكاملة "ملجم":		
ذكور	١٥٠٠-١٠٦٠	١٢٢٥-١٠٠٠
اناث	١٥٠٠-١١٠٠	١٣٠٠-١٠٠٠
فقس البيض	٢-٤ أيام	
من البيضة الي طور ما قبل العذراء	٧٥-٥١ (يوم)	٤٩-٣٨ (يوم)
من البيضة الي الحشرة الكاملة	٩٣-٦٧ (يوم)	٧٠-٥٧ (يوم)

\* دورة الحياة علي درجة حرارة ٢٩ م ورطوبة ٦٠-٧٠% والتريية علي قصب السكر والغذاء الصناعي .

#### ملاحظات عامة :

الذكور حديثة الخروج تستطيع التزواج مع اناث لم تلقح بعد تتابعات بين كل فترة تزواج والأخرى ٤٨ ساعة أي يتم ادخال الذكر كل ٤٨ ساعة . لوحظ أن الأنثى وضعت بيض أكثر مقارنة بحالة الوجود المستمر للذكر وقد يرجع ذلك إلى غياب حالة الازعاج الناجمة عن محاولة الذكر للتزواج (عند وجوده مع الأنثى باستمرار) .

قام Rananavare عام (١٩٧٥) في الهند بإيجاد طريقة لتربية سوسة النخيل الحمراء في المعمل مع استخدام طريقة تعقيم وإطلاق الذكور في المكافحة . وجب أن أنسجة قصب السكر المعبأة في علب نجحت كمكان لوضع البيض ومصدر لتغذية الحشرات الكاملة . أمكن جمع البيض بسهولة بإضافة الجليسرول ٣٠% في الوسط الخاص بوضع البيض بحيث تساعد على طفوه . جمعت اليرقات حديثة الفقس وريبت فرديا في وسط غذائي مكون من مطحون قصب السكر والأجار (١% بالوزن) كما ربيت يرقات العمر الثاني فرديا على قطع من قصب السكر .



## حتمية وضع برنامج للمكافحة المتكاملة :

تعتبر سوسة النخيل الحمراء من الآفات الحشرية التي يصعب مكافحتها بالطرق التقليدية وذلك لظروف معيشتها داخل جذع النخلة لفترات طويلة من حياتها . حيث يمكن مشاهدة جميع أطوار الحشرة داخل جذع النخلة . وهذا الوضع قد يسبب مشكلة كبيرة في مكافحة هذه الآفة حيث أنه من الصعب نسبياً على غير ذوي الخبرة التمكن من تمييز الإصابات المبكرة . يؤدي ذلك إلى ترايد الضرر الناتج سنوياً لهذه الحشرة . كما أن القدرة العالية لهذه الحشرة على الطيران لحوالي ميل يتيح لها امكانيات عالية في الانتشار من منطقة لأخرى إضافة إلى أن هذه الحشرة من النوع عديد التزاوج أي أن لها القدرة على التلقيح المتتالي مما يزيد من اقتدارها التناسلي والبقائي . كما أن الدراسات السابقة تؤكد على أن هذه الحشرة تتمتع بالتحمل الفائق للظروف البيئية المعاكسة . كل هذه الاعتبارات السابقة تؤكد على صعوبة مكافحة هذه الحشرة من خلال برنامج المكافحة الواحد . لا بد من تبني اختيارات متعددة وبدائل مختلفة تعمل جنباً إلى جنب أو بالتبادل وفقاً لمقتضيات الحالة حتى يمكن احكام السيطرة على منع انتشار الآفة من منطقة لأخرى أو لا ثم خفض تعدادها داخل منطقة السيطرة إلى الحد الذي لايسبب أي أضرار اقتصادية من خلال تطبيق هذه البرامج بالتوازي أو بالتبادل . لا بد من التأكيد على ضرورة المكافحة الكيميائية الواعية على اعتبار أنها العمود الفقري لبرامج المكافحة .

تعتمد المكافحة الكيميائية الواعية بالدرجة الأولى على ضرورة الاختيار الجيد للمبيد الكيماوي من حيث تخصصه على الحشرة واستخدامه الأمن بالتركيز المناسب ، وفي التوقيت الذي يحقق أكبر قدر من الفاعلية والاختيارية والأمان كما أنه من الضروري استخدامه بالوسيلة المناسبة للتطبيق . كما أن تقدير مخلفات المبيد على الثمر بعد جمع المحصول والالتزام بالحدود الآمنة يعتبر من الأمور بالغة الأهمية . لا بد من التأكيد على أن اختيار المبيد ذو السمية المنخفضة على الإنسان والحيوان يعتبر من العناصر الرئيسية لنجاح برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء .

برنامج المكافحة المتكاملة المقترح لسوسة النخيل الحمراء :

يعتمد هذا البرنامج على أركان رئيسية هي المكافحة الميكانيكية والزراعية – المكافحة التشريعية – المكافحة الحيوية – المكافحة الكيميائية – المكافحة السلوكية . في هذا المجال لا بد أن يواكب هذه البرامج دراسة الجدوى الاقتصادية والبعد البيئي والاجتماعي لهذه الطرق التطبيقية مع ضرورة التأكيد على استخدام المبيدات الكيميائية المتخصصة الآمنة عند الضرورة التصوى من خلال تعظيم طرق المكافحة غير الكيميائية وخاصة المكافحة السلوكية .

## أولاً مكافحة الميكانيكية والزراعية :

### ١. حرق أشجار النخيل شديد الإصابة :

تنتشر الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بسرعة كبيرة من المزارع المصابة إلى السليمة ، وإذا تركت أشجار النخيل المصابة دون تدخل علاجي سوف تتحول إلى مخزن أو بؤرة للحشرة ، وتزداد بذلك خطورة وسرعة انتقال الإصابة إلى الأشجار السليمة . وعليه فإنه من الضروري إزالة كل النخيل شديد الإصابة وحرقه بالكبروسين أو زيت الديزل بعد قطعه إلى قطع صغيرة طويلاً وعرضياً ثم فتحه من الداخل للتأكد من موت جميع الأطوار الحشرية ، ويلزم معالجة منطقة القطع بأي مبيد ملامس . تدفن النخلة المزالة في حفرة عميقة ثم تردم ، ويفضل أن تكون طبقة الرمال التي تغطيها سميكة قدر الإمكان ( ٧٠-١٠٠ سم ) . كما تعامل التربة في منطقة الإزالة بأي مبيد مناسب . بهذه الطريقة يمكن القضاء على الآفة في النخيل شديد الإصابة كما يقل مستوى انتشار الإصابة ويجب أن تؤخذ في الاعتبار ضرورة حرق النخيل في ذات المزرعة ، وعدم اللجوء إلى نقلها إلى مناطق بعيدة خوفاً من انتشار الإصابة أثناء النقل كما يلزم ضرورة تقطيع النخلة إلى قطع صغيرة قبل حرقها وعند إزالة الفسائل من النخيل الأم يلزم معالجة منطقة القطع بمبيد ملامس لمنع تجدد الإصابة عن طريق الجروح الناشئة في منطقة القطع .

### ٢. الطعوم الجاذبة :

من المعروف أن سوسة النخيل الحمراء لا تتجذب للضوء ويمكن استخدام الطعوم الجاذبة لجمع الحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء ثم قتلها . يتكون الطعم الجاذب من مولت وإيزومايل أسيتات ، كما يمكن استخدام أجزاء من جذع نخيل الساجو بشكل أقراص لجذب الحشرات الكاملة وقتلها . كما أشار Kurain ، Abraham عام (١٩٧٥) إلى استخدام مصيدة معدنية مصممة من قبل Mahraj عام (١٩٧٣) .

### ٣. النباتات الصائدة :

يزرع نخيل الساجو أو النخيل السكري في المزارع غير المصابة ، وعند حدوث الإصابة تتجه الحشرات بفعل عامل التفضيل الغذائي ، ويمكن جمعها بعد ذلك وحرقها .

### ٤. المصائد الضوئية :

يعمل حفار العذوق على تهيئة المكان المناسب لحدوث الإصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء وعليه فالقضاء على حفار العذوق سوف يؤدي إلى خفض الإصابة بسوسة النخيل الحمراء ، ولذلك يمكن استخدام المصائد الضوئية بأنواعها لجذب حفار العذوق إليها ثم جمعها وحرقتها .

##### ٥. تغطية الجروح :

يمكن تغطية الجروح وغلق جميع الفتحات الموجودة على جذع النخلة باستخدام القار أو الأسمنت والجبس حيث أن هذه الفتحات هي الأماكن المفضلة لبداية الإصابة بسوسة النخيل الحمراء .

##### ٦. مسافة الزراعة :

من الضروري الالتزام بمسافات الزراعة الموصى بها بين أشجار النخيل (٨ متر) حيث أن قرب الأشجار من بعضها يزيد من فرصة الإصابة وتجديدها .

##### ٧. النظافة البستانية :

القضاء على الحشائش — تجميع مخلفات النخيل ومعالجتها بمبيد حشري مناسب قبل حرقها — التقليم السنوي — إزالة الكرب . من الضروري عند قطع السعف الأخضر وإذا لزم الأمر أن يكون القطع على مسافة ١٤ سم من نهاية قاعدة السعف لمنع حدوث إصابة بهذه الحشرة .

##### ٨. العمليات الزراعية :

الاعتدال في الري وتحسين الصرف — التسميد الجيد المتوازن — عمليات الخدمة المناسبة — تغطية جذور النخيل صغير السن .

##### ثانياً : مكافحة التشريعية :

يرجع انتشار هذه الحشرة في جنوب شرق آسيا والخليج العربي ومصر إلى تبادل القسائل المصابة بين هذه الدول ، ولذا لابد من وجود حجر زراعي صارم وقوي لمنع انتقال هذه الحشرة من دولة إلى أخرى ويسمى حجر زراعي خارجي ، كما يجب أن توجد داخل الدول مناطق حجر لمنع انتشار أو انتقال الحشرة من منطقة الإصابة إلى مناطق أخرى خالية من الإصابة مثل الحجر الزراعي حول القطيف في المملكة العربية السعودية والحجر الزراعي حول محافظتي الشرقية والأسماعلية بجمهورية مصر العربية . هناك نوعين من الحجر الزراعي : حجر زراعي كامل ويشمل منع دخول قسائل النخيل كلية من مناطق معينة مثل الحجر الزراعي على النخيل القادم من



دول المغرب العربي تفاديا لانتقال مرض اليبوس . وكذلك الحجر الزراعي التنظيمي ، ويشمل فحص الفسائل قبل التصريح بدخولها لمنع دخول الآفات القادمة من دول أجنبية وتعمل لذلك محطات أو حدائق عزل خاصة . في هذا المجال لابد من التأكيد على دور الإرشاد الزراعي في توعية المزارعين وبناء عناصر الثقة لديهم لتبني أفكار وتقنيات جديدة في مكافحة الآفات ونشر الوعي الزراعي من خلال الحقول الإرشادية النموذجية أو الدورات التدريبية لمستويات مختلفة من عناصر العملية الزراعية .

### ثالثا : مكافحة الحيوية :

تعني مكافحة سوسة النخيل الحمراء بواسطة الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض مثل البكتريا والفطر والبروتوزوا والنيماطودا ويتم في هذه الطريقة الاستفادة بالأعداء الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في تنظيم تعداد الحشرة ، ويعتمد نجاح هذه الطريقة على فهم بيولوجي ويئي لكل من الآفة والكائنات الحية النافعة . وتعتبر هذه الطريقة مفتاح نجاح طريقة السيطرة على الآفات .

من أهم الدراسات التي أجريت في مجال مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء ما يلي :

#### ١ . الطفيليات والمفترسات :

ذكر Lever عام (١٩٦٩) وجود طفيل على يرقات سوسة النخيل الحمراء وهو *Scolia erratica* وذبابة *Sarcophaga* وأكاروس مفترس هو *Tetrapolypus rhynchophori* وللأسف الشديد لا تلعب هذه الأعداء الحيوية أي دور معنوي في حفظ أعداد سوسة النخيل الحمراء .

أكد Frohitch و Rodewald عام (١٩٧٠) نفس المعلومات السابقة كما أشار ابراهام وكوران عام (١٩٧٣) بالهند أن مفترس بيض سوسة النخيل الحمراء *Chelisoche morio* يوجد عادة في منطقة التاج لنخيل جوز الهند المصاب بحشرة سوسة النخيل الحمراء . تم دراسة بيولوجي المفترس في المعمل والحقل كما تم وصف طور البيضة والحورية ونكور وإناث الحشرات الكاملة . يوضع البيض في كتل ٣٨ — ٨٩ بيضة داخل تجاويف في قاعدة الورقة . تضع الإناث حوالي ١٥٦ بيضة في المتوسط . تبلغ فترة حضانة البيض وطور الحورية والحشرة الكاملة وفترة ما قبل وضع البيض وفترة وضع البيض وفترة ما بعد وضع البيض حوالي ٦-٧ ، ٦-١٠ ، ٧-١١ ، ١١-١٣ ، ١٣-٢٢ ، ٢٠-٢٤ ، ٢٠-٢٩ ، ١١-٢٨ يوما على الترتيب . كما تبلغ النسبة الجنسية نكور ١ : ٣ إناث . كما يبلغ معدل إستهلاك



الحوريات والحشرات الكاملة للبيض حوالي ٥,٣ ، ٨,٥ ، ولليرقات ٤,٢ ، ٦,٧ يرقة .  
أضاف Abraham و Kurain عام (١٩٧٠) الى الأعداء الحيوية السابقة حشرة ابرة  
العجوز (مفترس) *Chelisoche morio* حيث لوحظ انها تستهلك تحت الظروف  
المعملية خلال فترة حياتها حوالي ٦٦٢ بيضة أو ٦٣٣ يرقة حديثة الفقس من سوسة  
النخيل الحمراء . أشار Jurgen وآخرون عام ١٩٧٧ في الهند أنه تم استيراد بقعة  
*Platymenis laevicollis* من تنزانيا وهي مفترس للأطوار الكاملة لحفار العذوق ،  
وتتمتع بقدرتها على افتراس اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء . تمكن  
Peter عام ١٩٨٩ في الهند من تعريف ٥ أنواع من الأكارومات التي تتطفل خارجياً  
على سوسة النخيل الحمراء أهمها أكاروس *Hypoaspsis sp* .

## ٢. المسببات المرضية

نجح Redy عام ١٩٨٠ في تسجيل نيماتودا تصيب سوسة النخيل الحمراء في  
الهند وهي *Praecoclitlenchus ferruginophorus* . كما تمكن Davis عام  
١٩٩٠ من عزل خمسة أنواع من النيماتودا تتطفل على ذكور وإناث حشرة سوسة  
النخيل *Rhynchophorus palmarum* التي تصيب نخيل جوز الهند في ترينداد  
وتوباغو وهي :

-*Rhadinaphelenchus cocophilus*

-*Teratorhabditis Sp.*

-*Diplogasteritus Sp.*

-*Mononchoides Sp.*

-*Bursaphelenchus Sp.*

وجد Davis و Gerber عام (١٩٩٠) بفلوريدا أن نيماتودا *Teratorhabditis*  
*palmarum* تصاحب سوسة النخيل الحمراء . وقد عزلت هذه النيماتودا من الحشرات  
الكاملة حديثة الخروج من العذاري . وجد أن الأفراد الصغيرة من النيماتودا تصيب  
الكيس التناسلي وفراغ الجسم في الإناث والذكور حديث الخروج . أمكن عزل  
النيماتودا البالغة من العذاري والأفراد الصغيرة من الحشرات الكاملة حديثة الخروج  
لسوسة النخيل الحمراء وتربيتها على بيئات صلبة .

في مجال استخدام الفيروس أشار Gopinadhan وآخرون عام ١٩٩٠ الى كفاءة  
فيروس *Cytoplasmic polyhedrosis Virus* في مكافحة سوسة النخيل *R.*  
*palmarum* حيث تتعرض جميع الأطوار للإصابة بهذا الفيروس وتؤدي إصابة

الأطوار اليرقية المتأخرة بالفيروس الى انتاج حشرات كاملة مشوهة مما يؤدي الى خفض تعداد الجيل التالي .

وجد Davis عام (١٩٩٠) أن النيماتودا الحلقية الحمراء *Bursaphelenchus cocophilus* المسببة لمرض الحلقة الحمراء للتخيل وسوسة التخيل الحمراء تعتبر من أهم الآفات التي تصيب التخيل في فلوريدا .

قام Gerber و Davis عام ١٩٩٠ بجمع حشرات سوسة التخيل الحمراء من أشجار نخيل جوز الهند المصابة بالنيماتودا الحلقية الحمراء في ترينداد . وقد أمكن استخلاص الأفراد الشابة Juveniles لخمس أنواع من النيماتودا وذلك من أعضاء التناسل ومن مهروس جسم الحشرات الكاملة لسوسة التخيل الحمراء حديثة الخروج وهذه الأنواع هي :

-*Rhadinaphelenchus cocophilus*

-*Teratorhabditis Sp.*

-*Diplogasteritus Sp.*

-*Mononchoides Sp.*

-*Bursaphelenchus Sp.*

تصاب أكثر من ٩٠% من إناث وذكور سوسة التخيل الحمراء حديثة الخروج داخليا بالأفراد الشابة للنيماتودا الحلقية الحمراء ، ويحتوي أكثر من ٤٧% من السوس على أكثر من ١٠٠٠ نيماتودا حلقية حمراء / حشرة كاملة . لا يوجد ارتباط معنوي بين طول جسم السوسة وعدد النيماتودا الحلقية الموجودة داخل الجسم . أمكن استخلاص كل من نيماتودا *Diplogasteritus* , *Teratorhabditis sp* من أكثر من ٥٠% من حشرات سوسة التخيل الحمراء كما لوحظ وجود نيماتودا *Bursaphelenchus sp.* , *Mononchoides sp* بنسب قليلة في الحشرات الكاملة. عند جمع سوسة التخيل الحمراء حقلياً وفحصها داخليا وخارجيا لوحظ إصابتها بنيماتودا *Rhabditis sp* والتي لم تلاحظ في الحشرات الكاملة التي جمعت عذراها وسمح لها بالخروج تحت ظروف المعمل .

أوضحت الأبحاث التي قام بها Shamseldeen عام (١٩٩٦) بمصر لدراسة القدرة المرضية للنيماتودا ضد سوسة التخيل الحمراء تحت ظروف المعمل أن الحشرة الكاملة أكثر تعرضا للإصابة بالنيماتودا من الطور اليرقي (العمر السادس) خاصة مع التركيزات العالية لمعلق النيماتودا بينما لم يكن هناك فروق معنوية بين العمر اليرقي

الثاني والرابع والسادس وكانت هناك فروق معنوية للفعل الإبادي للنيماطودا مع تدرج التركيز. كما كان للوقت بعد المعاملة دور هام في هذا الاتجاه أي إنه كلما طال الوقت بعد المعاملة كلما زادت قدرة النيماطودا على أحداث الموت والعكس صحيح. كما نجح Shamseldean ومعاونوه في عزل نيماطودا ممرضة من سوسة النخيل الحمراء بالاسماعيلية حيث لم جمع الحشرات المصابة من الأنسجة الداخلية لجذع شجرة نخيل التمر صغيرة السن والميتة حديثاً. أمكن عزل أطوار مختلفة من النيماطودا من جثث الحشرات كما تم تعريف النيماطودا *Heterorhabditis bacteriophora*.

كما قام Shamseldean بمعاملة معلق النيماطودا لنخيل التمر المصاب بسوسة النخيل الحمراء (نخلات) بمركز النمل الكبير - محافظة الاسماعيلية وقد لوحظ تحسن في النخيل المعامل بعد أسبوعين من المعاملة وقد شوهد هذا التحسن من خلال اختفاء الرائحة الكريهة للمناطق المصابة وتوقف افراز السائل الصمغي ومازالت الدراسات مستمرة في هذا الاتجاه.

#### رابعاً : المكافحة الكيميائية :

##### ١. المكافحة الوقائية :

(أ) أشار Abraham و Kurain عام (١٩٧٠) الى اهمية تغطية الجروح والفتحات في جذع النخيل بالجامسكان .

##### (ب) تعفير ورش النخلة :

١. يمكن تعفير قواعد الأوراق بأي من مساحيق التعفير حيث يخلط ٦٠ جم من المبيد الكيميائي مع ١٠ جرام من بودرة التلك أو دقيق الذرة ، وتعفر هذه الكمية لكل نخلة ، ويمكن اختيار الاكتليك ٢% والسوميثيون ٣% والملاثيون ١% والدورسبان ١٠% . من الضروري اجراء هذه العملية في الصباح الباكر وتستخدم في هذا الصدد عفارات خاصة .

٢. يمكن معاملة رأس وجذع النخلة رشا كاجراء وقائي لمنع الإصابة بحبث يشمل الرش مسافة ٥٠ متراً من آخر نخلة ظهرت بها الإصابة ، وفي جميع الاتجاهات كما يمكن التدخل العلاجي لمنع فقس البيض أو القضاء على اليرقات الصغيرة التي تحاول اختراق أنسجة الساق أو الحشرات الكاملة الموجودة في قواعد الأوراق . يمكن استخدام حامل بشاير طويل ملتوي من أعلي مع ضغط عالي وتحتاج النخلة إلى حوالي ٥-٧ لتر ويمكن تكرار المعاملة كل ٣-٤ شهر حسب الحاجة وعموماً توقف عمليات الرش والتعفير عند بداية تلويث الثمار .



أ- في حالة أشجار النخيل التي يوجد بينها محاصيل أعلاف أو خضروات أو أشجار فاكهة يمكن تعفير قواعد الكرب لأشجار النخيل من أعلى بأحد المساحيق التالية (دورسيان ٥-١٠% ، ديتراكس ١٠%) ويجب تعفير مناطق الفسائل والراوكيب ويعاد التعفير بعد اختفاء المبيد ، ويوقف استعماله عند بداية تلويث الثمار مع مراعاة عدم وصول المبيد المستعمل إلى ثمار النخيل ومحاصيل الأعلاف والخضروات وأشجار الفاكهة .

ب- في حالة أشجار النخيل التي لا يوجد بينها إطلاقاً محاصيل أعلاف أو خضروات أو أشجار فاكهة تستخدم المبيدات رشاً على جذع النخلة فقط دون الأوراق والثمار من أعلى الجذع إلى أسفله . وتكرر المعاملة حسب الحالة دون رش الثمار والأوراق ويوقف استعمال المبيدات قبل جمع الثمار بشهرين .

## ٢. مكافحة العلاجية :

أكدت جميع الدراسات ضرورة سرعة العلاج بمجرد اكتشاف الإصابة بسوسة النخيل الحمراء . ويمكن للتدخل من خلال الاتجاهات التالية :

### (أ) الحقن : Injection

حينما تكتشف إصابة على الساق في نقطة أو أكثر يمكن اتباع طريقة حقن الساق وتعتبر من أنجح طرق العلاج . يتم الحقن فوق منطقة الإصابة بحوالي ١٥-٢٠ سم نظراً لاتجاه الإصابة من أسفل إلى أعلى وذلك بحقن حوالي ١٠ سم ٣ من المبيد الحشري بحقنة ماجوت بمعدل من ٤-٨ حقنة حول الجذع فوق منطقة الإصابة. كما يمكن استخدام أنابيب ألومونيوم ذات قطر داخلي ١,٥ سم وطول ١٥-٢٠ سم وتثبيته فوق منطقة الإصابة على شكل هلال فتحتة إلى أسفل وتغلق الفتحة بالأسمنت والقش وهناك كثير من الدراسات التي أثبتت نجاح المبيدات التالية في حقن جذع النخلة .

ترايكلوروفوس بمعدل ٠,٢% - الدايمثويت بمعدل ٠,٥% - اللندين بمعدل ١% - أوكسي ديميتون والفنثيون ٠,٢% - الكاربaryl ١% - مونوكروتوفوس + ديكلوروفوس بنسبة ١:١ - تصلح طريقة الحقن في بداية الإصابة بسوسة النخيل الحمراء وقبل أن تشتد الإصابة وترجع هذه الطريقة لسهولة وسرعة امتصاص المبيد في جذع النخلة والمحافظة على الأعداء الحيوية - وتقليل التلوث البيئي .

### (ب) التدخين : Fumigation

تستخدم هذه الطريقة في النخيل شديد الإصابة حيث تهيب الأنسجة التالفة لوضع أقراص مواد التدخين ١-٣ قرص فوسفيد الألومنيوم داخل الثقب حسب حجم التجويف



ويراعى وضع الأقراص على عازل من البلاستيك أو الحجر أو الصفيح ثم يغلق عليه بالليف أو القش وتوضع فوقها طبقة من الطين المتماسك منعاً لانتشار الغاز الى الخارج ، ويمكن تبليل قطعة قطن بمحلول ثاني كبريتور الكربون ثم وضعها في الفتحات داخل الجذع أو في منطقة الجماره والغلق عليها . كما يمكن أيضا استخدام حبيبات باراد ديكلوروبنزين . وتموت الأطوار الحشرية المختلفة نتيجة الفعل الغازي للمبيد . تعتمد نجاح هذه الطريقة على إحكام غلق الثقب وقد يفيد استخدام مخلوط الأسمنت والجير حتى لا تهرب الحشرات الكاملة . يعيب هذه الطريقة فاعليتها لفترة قصيرة كما أنها لا تمنع تجديد إصابة النخيل . يمكن تنفيذ هذه الطريقة مع غيرها من الطرق لتحقيق مكافحة فعالة ومرضية .

### (ج) معاملة التربة بالمحبيبات : Granular Application

يضاف ٣٠ - ٦٠ جم لكل نخلة حسب حجم وعمر النخلة وعدد الفسائل الموجودة حولها بحيث يتم نثر المبيد في منطقة الحفر في دائرة قطرها ١ متر ومركزها جذع النخلة وعمقها ٢٥ سم . وتغطي منطقة الحفر ثم تردم وتروى . يراعى أن لا تقل فترة التحريم عن ٦٠ يوم ويمكن تكرار المعاملة كل ٣ شهور حسب الحالة .

### (د) تغذية الجذور : Root Feeding

يمكن استخدامها في بداية الإصابة - وذلك بتعريض جذر أو أكثر نشط دون حدوث ضرر به. يقطع الجذر المعرض بسكين حاد بطريقة أفقية ودائرية وتوضع النهاية المقطوعة بعناية داخل كيس بولي ايثيلين . يخلط مبيد جهازى بمعدل ٣,٥ - ٤ جرام مادة فعالة لكل جذر مع ١٠٠ - ١٥٠ مل ماء عذب ويقلب داخل الكيس .

يجب التأكد من أن النهاية المقطوعة من الجذر مغمورة تماما في سائل المبيد حتى يمكن امتصاص وسريان المبيد تماما - ويمكن للجذر امتصاص المبيد خلال ٢٤ - ٤٨ ساعة ويعتمد ذلك على نوع التربة والري . ويمكن استخدام هذه الطريقة بعد جمع التمر لتفادي وجود متبقيات المبيد في التمر ولا يصلح لها سوى المبيدات الجهازية القادرة على السريان داخل جذع النخلة . وإن كانت هذه الطريقة تحتاج الى مهارة فائقة حتى تحقق أهدافها وعليه لا يمكن القطع بإمكانية نجاحها . كما يمكن حقن الجذور بمحقتن خاص بذلك يركب على الجذور القوية ويربط جيدا برباط لاصق يسمح بوجود المحقتن والمحتوى على محلول المبيد الجهازى أفقيا على الجذور المنتقاة ويترك لفترة ساعات ثم يعاد الحقن وهكذا ...

### بروتوكول تقييم المبيدات ضد سوسة النخيل الحمراء

١. يتم تحديد منطقة الإصابة ومعرفة اتجاهها وحدودها .
٢. يتم عمل ثقوب مائلة حول منطقة الإصابة وداخلها أعلاها (يتوقف عددها على حجم الإصابة).
٣. يتم حقن المبيد بالتركيز المطلوب تجربته داخل هذه الثقوب حتى مرحلة الامتلاء مع رش منطقة الإصابة بالكامل والنخلة حتى ارتفاع ١,٥ - ٢ م .
٤. يتم سد الثقوب بالأسمنت حتى لا تكون مصدر جذب لحشرات جديدة .
٥. يعتمد التقييم على شكل ولون ورائحة السائل الذي يسيل من النخلة (مظاهر الإصابة المعروفة وجفاف هذه المناطق) . حيث أنه مع شفاء النخلة يتغير لون السائل السى اللون الرائق وليس له الرائحة المعروفة ويتم جفاف منطقة الإصابة .

أهم نتائج الدراسات التي أجريت على مكافحة الكيمائية لسوسة النخيل الحمراء :

أشار Nirula عام (١٩٥٦) الى كفاءة مركب Pyrecon - E وهو عبارة عن مخلوط من البيرثرين مع البيرونييل بيوتوكسيد . أوصى Mathen و Kurian عام ١٩٦٧ إلى إمكانية استخدام مبيد السيفين ١% . أشار Rodewald و Frohlich عام ١٩٧٠ الى أهمية طريقة الحقن فوق منطقة الإصابة بمخلوط البيرثرين والبيرونييل بيوتوكسيد بمعدل حوالي ١٠٠٠ - ١٥٠٠ سم تركيز ١% .

أشار إبراهيم عام (١٩٧١) بالهند من خلال الاختبارات المعملية والحقلية بأن استخدام القار ومسحوق الجامسكان ٥% ومخلوط من الجامسكان (١٠ جم) مع ٥٠ مل من القار في مناطق التقليم تمنع الإصابة بسوسة النخيل الحمراء . وعند وضع ٥ حشرات كاملة من السوس (٣ إناث + ٢ ذكور) على المنطقة المعاملة وجد بعد ٥ أيام من المعاملة أن الجامسكان منفردا أو مع القار - قتل كل الحشرات مع عدم وجود بيض أو يرقات . لم يتأثر كل أو معظم الحشرات الكاملة مع القار منفردا ووجد حوالي ٨٣ - ٩٩ بيضة ، ٥٧ - ٩٥ يرقة مقارنة بـ ١١٠ - ١٢٠ بيضة ، ٧٢ - ١٠١ يرقة في حالة عدم وجود أي معاملة .

أوضح Mathen و Kurian عام (١٩٧١) بالهند أن مركب الكارباريل مركب فعال ضد سوسة النخيل الحمراء ويتميز برخص ثمنه وانخفاض أثاره الضارة الجانبية على نخيل جوز الهند نسبيا ويمكن معاملة بالحقن بمعدل ٢٠ - ٣٠ جم معلق ٥٠% في الماء .

قام Kurian و Mathen عام (١٩٧١) بالهند بوصف الضرر الذي تحدثه سوسة النخيل الحمراء لنخيل جوز الهند في ولاية كيرالا وأوصحا أهمية إستتصال النخيل المصاب كوسيلة لمنع إنتشار الإصابة وأقترحا إضافة ٢٥٠ جرام من الجامسكان ٥% تعفير مع كمية مساوية من الرمل وتعفر في قواعد الأوراق وتجرى هذه العملية ٣ مرات في أبريل وأغسطس وديسمبر . كما يمكن معاملة مخلوط Pyrocon E (مخلوط البيرثرين والبيرونيل بيوتكسيد) أو الكارباريل حقنا في جذع النخلة في ٢ - ٣ نقط حول الساق أعلى منطقة الإصابة . إذا بدأت الإصابة في مستوى منطقة التاج يمكن إزالة الجزء المصاب مع معاملة الجزء أعلى نقطة النمو بالمبيدات .

أشار Lakshmanan وآخرون عام (١٩٧٢) بالهند الى حدوث موجات وبائية من سوسة النخيل الحمراء على نخيل جوز الهند حيث تم إختيار ٤ مبيدات حشرية تحت ظروف الحقل ، عومل كل من الفوستوكسين (الذي يعطى غاز بلامسته للجو العادي) بمعدل ١ - ٢ قرص / شجرة ، ٠,٢% ميثيل ديميتون أو الفنيثون أو ١% كاباريل بمعدل ١ لتر / شجرة في الثقوب الموجودة بجذع الشجرة . أظهرت النتائج أن جميع المركبات عدا الميثيل ديميتون قتلت كل أو معظم اليرقات والحشرات الكاملة في الشجرة . في خلال شهر حدث شفاء لجميع الأشجار المعاملة عدا المعاملة بالميثيل ديميتون التي ماتت جميعها .

قام Rao وآخرون عام (١٩٧٣) بمنطقة التاميل بالهند بمعاملة جنوع أشجار نخيل جوز الهند حقنا بمعلق ٠,٢% من الفنيثون أو الكارباريل ١% بمعدل ١ لتر / شجرة أو أقراص الفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) والتي تطلق مادة الفوسفين بمعدل ٠,٥ - ١ قرص / شجرة وقد أظهرت هذه المعاملات كفاءة عالية في مكافحة اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء .

أوضح Amonkar , Murthy عام (١٩٧٤) بالهند أن الزيت المستخلص من الثوم والزيت المخلق (diallyl disulphide) المعروف بخصائصه كمبيد حشري والذي أظهر سمية على سوسة النخيل الحمراء يمكن استخدامه لإيقاف نمو الميسيليوم أو إنبات الجراثيم لعشرة من أنواع الفطريات المختبرة . كما أوصى Akmal و Abdul - Hag عام ١٩٧٢ بحقن النخيل المصاب بمخلوط من (٢ رطل زيت التوريا + نصف رطل حلتيت + جالون ماء) . قيم Abraham وآخرون عام ١٩٧٥ كفاءة سبعة مبيدات حشرية بالحقن وأشار إلى أن أكثر هذه المبيدات فاعلية هي مبيدات الدايكلوروفوس (التوجوس له صفات كمدخن كما أن له القدرة على النفاذية - قيمة الجرعة النمية النصفية الحادة القاتلة = ٥٦ - ١٠٨) ومبيد التري كلورفون



(الدبتركس له قدرة على النفاذية - قيمة الجرعة القمية النصفية الحادة القاتلة = ٥٦٠ - ٦٣٠) ومبيد البروبوكسر = أبروكارب (البايجون أو الاوندين مبيد كاربامتي غير جهازي قيمة الجرعة القمية النصفية الحادة القاتلة = ٩٠ - ١٢٨) .

أشار jurgen وآخرون عام (١٩٧٧) الى أهمية استخدام مركب الأوكسي ديميتون ميثايل (الميتاسيستوكس - مبيد جهازي قيمة الجرعة القمية النصفية الحادة القاتلة = ٦٥ - ٨٠) . أشير في أحد تقارير منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة عام ١٩٨٠ الى استخدام مركب الدايميثويت تركيز ٥ في الألف أو اللندين تركيز ١٠ في الألف داخل الفتحات ثم يغلق عليها . أوضح وجيه وشريف عام ١٩٨٢ في الباكستان الى استخدام حقنة ماجوت أعلى وحول منطقة الإصابة بمعدل ٤ - ٥ حقنة في كل حقنة حوالي ١٠ سم من المبيد الحشري وفضلا هذا الأسلوب عن الرش وفسرا ذلك الى امتصاص المبيد في جذع النخلة ووصوله الى أجزاء النبات المختلفة وسهولة التطبيق والمحافظة على الأعداء الحيوية وتوفير كمية المبيدات لقلّة الفاقد .

قام Abraham عام (١٩٧٥) في الهند بتقييم كفاءة ٧ مبيدات حشرية ضد سوسة النخيل الحمراء . ووجد أن مبيدات الديكلورفوس بمعدل ٠,٢٥% والميثيل ديميتون والفوسفاميدون والبروبوكسر بمعدل ٠,٥% والترايكلورفون والملاثيون بمعدل ١% والباراثيون بمعدل ٢% قد أحدثا موت بمعدل ١٠٠% في اليوم السابع . اختبرت الثلاث مبيدات ذات قيم LC<sub>٥٠</sub> المنخفضة حقليا على أشجار نخيل جوز الهند المصابة طبيعيا وأعطى مركب الترايكلورفون أفضل النتائج (حدوث شفاء لحوالي ٩٢% من الأشجار المصابة) .

قام Muthuraman عام ١٩٨٤ باستخدام مبيد المونوكروثوفوس غير مخفف + الديكلورفوس حقنا في أشجار نخيل جوز الهند لمكافحة سوسة النخيل الحمراء بمعدل ١٠ مل / شجرة (٥ + ٥ مل) بعمل حفرة في جذع النخلة بعمق ١٠ سم فوق المنطقة المصابة أو إضافة ٣ جرام من أقراص فوسفيد الألومنيوم (سيلفوس) بعد طحنها . وأغلقت جميع هذه الثقوب باستخدام عجينة من الأسمنت وأوكسي كلورو النحاس . وقد أعطت جميع هذه المعاملات مكافحة ١٠٠% لسوسة النخيل الحمراء .

قام براهام وآخرون عام (١٩٨٩) في الهند بعمل برنامج مكافحة متكامل لسوسة النخيل الحمراء في حدائق نخيل جوز الهند وتشمل هذه الوسائل النظافة البستانية وملا قواعد الأوراق بمخلوط من الرمل والجامكسان واستخدام الجاذبات وسد الجروح . وقد أعطت هذه الوسائل مكافحة فعالة وناجحة .



أثبت Thampan عام (١٩٨٥) كفاءة مركب الفنتيون ٢ في الألف (اللياسيد مركب له القدرة على النفاذية وقيمة  $LD50 = 190-315$ ) ومطول الكارببريل ١٠ في الألف (السيفين مييد كارباماتي قيمة  $LD50 = 850$  وله بعض الصفات الجهازية) في مكافحة سوسة النخيل الحمراء . أوصى Abdul - Hag - Akmal باستخدام ١-٢ حبة من سيانيد البوتاسيوم بتبليل قطعه قطن بمادة ثاني كبريتور الكربون ثم وضعها في الفتحات داخل الجذع ثم الغلق عليها . كما أوصى Blancaver وآخرون عام ١٩٧٧ بأهمية استخدام أقراص فوسفيد الألومنيوم في الفتحات والغلق عليها (الفوستوكسين - مادة مدخنة)

أوضحت الدراسات التي أجراها المختصون بهيئة الري والصرف بالأحساء من خلال تقييم ١١ مييد حشري تتدرج تحت مجاميع كيميائية مختلفة كفاءة الدلتا ميثرين والترايكلوروفوس على طور اليرقة والكلوربيريفوس والديازينون والدايميثويت على طور الحشرة الكاملة وتم التوصية باستخدام الدلتا ميثرين (غير جهازى) .

أوضحت الدراسات التي أجراها الفريق العلمي لسوسة النخيل الحمراء بالملكة العربية السعودية عام (١٩٩٠) لتقييم كفاءة ١٢ مييد حشري تنتمي لمجاميع كيميائية مختلفة ضد سوسة النخيل الحمراء (طورى اليرقة والحشرة الكاملة) ، وبنسب تخفيف مختلفة ما يلي :

(أ) أنه يمكن استخدام نسبة التخفيف ١ : ٤ بدلاً من ١ : ١ وبذلك يمكن توفير ٨٠% من مبيدات الحقن وتقليل التلوث والحصول على نفس النتائج .

(ب) كانت نتائج الأثر الباقي للمبيدات على الحشرات الكاملة على النحو التالي :

١. إبادة فورية ١٠٠% (بعد ٢٤ ساعة من المعاملة) مبيدات : الميتاسيستوكس (جهازى) - الديسيس (دلتا ميثرين) - السالوت (مخلوط من الكلوربيريفوس والدايميثويت) .

٢. إبادة ١٠٠% (بعد ٣ أيام) . اللياسيد (الفنتيون - جهازى) - الكونفيدور (اميداكلوبريد - امين عضوي) - الفوليمات (أو ميثوات - جهازى) .

٣. إبادة ١٠٠% (بعد ٦ أيام) . السوبراسيد (ميثادايثون - غير جهازى) - السوميثيون (فينتروثيون - غير جهازى) - اللندين (بنزين هكساكلوريد) .

٤. إبادة ١٠٠% (بعد ٩ أيام) : الأكتليك (بريميوفوس ميثايل - غير جهازى - ملامس ومدخن - له القدرة على النفاذية) .

باستبعاد المركبات ذات قيم LD 50 أقل من ٥٠٠ ملليجرام / كيلوجرام من وزن الفار يمكن التوصية بمركبات الديسيس والسوميثيون والأكتليك - كما يمكن استخدام المركبات الأخرى على الفسائل أو الأشجار غير المثمرة أو بعد انتهاء جمع المحصول على الأشجار المثمرة . الأمر يتطلب اجراء تجارب حقلية مع الأخذ في الاعتبار عدد مرات المعاملة ، وتوقيت الاستخدام وعمر وصنف النخلة .

#### خامسا : مكافحة السلوكية :

من أهم عناصر مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء هي الجمع المكثف للحشرات الكاملة أو ما يسمى Mass Trapping Technique من خلال استخدام مصائد غذائية تحتوي على فورمون التجمع Aggregation Pheromone ، وفي هذا المجال يمكن توزيع المصائد على أشجار النخيل بأعداد تحدد بعد دراسة تركيز الفورمون ومدة تغييره (حيث أنه من الضروري استمرار انطلاق الفورمون من المصيدة الغذائية بمعدلات فعالة لأطول فترة ممكنة) وأخذ الاتجاهات أو المواقع في الاعتبار ، ويمكن مقارنة مصيدة الفورمون الغذائي مع مصيدة أخرى غذائية بدون فورمون سريع . كما يمكن مقارنة الغذاء الطبيعي الموجود في المصيدة (أي صنف من قصب السكر أو أنسجة غضة ومحتوى مائي عالي) مع الغذاء الصناعي المكون من (مصاصة قصب السكر + جوز الهند + خميرة بيرة + سكر القصب + أجار + محلول ملحي + فيتامينات + ماء بنسب مختلفة) كما يمكن دراسة شكل المصيدة ويفضل أن تكون على هيئة جردل من البلاستيك سعة ٥ لتر . يمكن مقارنة ذلك بالطعم الجانب المكون من مولت مبال وأيزومايل أسيتات مع مييد حشري .

#### أهم الدراسات في هذا المجال :

أشار Rochat وآخرون عام (١٩٩١) إلى إنتاج نكور حشرة سوسة النخيل *Rhynchophorus palmrum* لنوعين من المركبات الجنسية المتخصصة أكثرهم سيادة مركب طيار تم تعريف تركيبه الكيميائي 6-methyl-2-hepton-4-01-(2E) وقد تم تسميته مؤقتا باسم Rhynchophorol ويعتقد أنه مركب هام وضروري في تجمع حشرات سوسة النخيل . نجح Nagnan وآخرون عام ١٩٩٢ في استخلاص مواد طيارة من عصير نخيل الزيت وهذه المواد لها القدرة على جذب سوسة النخيل *R. palmarum* إلى العائل الغذائي .

أوضح Rochat وآخرون عام (١٩٩٣) قدرة انجذاب الحشرة الكاملة لسوسة النخيل *R. palmarum* إلى العوائل الغذائية نتيجة انبعاث روائح من هذه العوائل وهي الباباي وقصب السكر والموز . كما أمكن عزل وتعريف ٣ مركبات من سوستي النخيل *R. phoenicis* - *R. vulneratus* كفورمونات للتجمع وهي Rhynchophorol III , Rhynchophorol I , Rhynchophorol II ، وأوضحت الدراسات أن الفورمون الأول والثاني يزيد من معدل اصطياد هذه الحشرات بمعدل ٢٠% .

قام Nagnan وآخرون عام (١٩٩٢) في فرنسا باستخلاص مواد طيارة من عصير زيت النخيل المتخمر بطريقتين وتم تعريف هذه المواد وقد لوحظ أن هناك اختلافات كمية ونوعية بين هذه المواد الطيارة أثناء تخمر عصير النخيل . كما تم مناقشة دور هذه المواد في الاتصال الكيميائي بين سوسة النخيل الحمراء والغذاء النباتي .

قام Davies وآخرون عام (١٩٩٦) بالولايات المتحدة الأمريكية بدراسة استجابة ذكور سوسة *Metamasius hemipterus* لبعض الرسائل الكيماوية وبعض نظم وتصميمات المصائد في فلوريدا على أشجار نخيل البلح والموز وقد كان إطلاق مادة الايثيل أسيتات منفردة بمعدل ٨٦٠-١٠٠٧ مجم / يوميا كافيا لصيد الحشرة مجال الدراسة وكذا مخلوط مادة الايثيل بروبيونات ٣٤٨-٣٦٢ مجم / يوميا ومادة ايثيل بيوترات بمعدل ١١٧-١٣٧ مجم / يوميا حيث كان لهما فعالية أكبر من استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل ٢٥٠ جم ومادة الايثيل بروبيونات منفردة (٣٥٣-٣٨٤ مجم / يوميا) والايثيل بيوترات منفردا (١٢٣-١٧٤ مجم / يوميا) أو بدون معاملة على الإطلاق . عند إطلاق الايثيل أسيتات منفردا بتركيز ٦٧٥-٦٨٣ مجم / يوميا كان له قدرة جذب أعلى من استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل ٢٥٠ جم أو المخلوط الراسيمي لفورمون التجمع للذكور وتركيبه 5-methyl-nonan-4-01 and 2-methyl-heptan-4-01 بنسبة ٨ : ١ والمسمى metalure بمعدل ٣ مللجم / يوميا . ويزداد التعداد الذي يتم إصطياده مع مخلوط الايثيل أسيتات وقصب السكر أو الفورمون metalure وكانت المخاليط الثلاثية أكثر كفاءة بمعدل ٢-٣ مرة من المخاليط الزوجية . الاتجذاب لمادة الايثيل أسيتات والتي تطلق منفردة بمعدل ٧٧٧ مجم / يوميا مع الفورمون metalure كان أعلى من المنتجات المتحللة للايثيل أسيتات (الأيثانول أو حمض الخليك والمنطلق بمعدل ٦-٨ مللجم / يوميا) مع الفورمون metalure . يزداد تعداد السوس الذي تم جمعه من المصائد التي تحوى طعم السكر والميتالور بمعدل ٢٥٠ جرام مع زيادة جرعة الايثيل أسيتات إلى ٤٠٠ مجم يوميا .



كما أنه مع الايثيل أستيات (٧٠ مجم يوميا) والميثالور يزداد تعداد الحشرات التي تم اصطيادها مع زيادة كميات قصب السكر . كما وجد أن المولاس (٤٥ جرام) مع الماء (٥٨ مل) كبداية لقصب السكر كان له فاعلية في جذب الحشرة بنفس قوة استخدام قصب السكر المتخمر بمعدل (٢٥٠ جرام) .

قام معهد بحوث وقاية النبات - مركز البحوث الزراعية بمصر بتقييم كفاءة فورموني التجمع لكل من شركة نيشمان اليابانية (٥ جرام مادة فعالة ، ١٠٠ سم<sup>٣</sup> مذيب) وفورمون شركة Chem tica الكندية ( ١ جم مادة فعالة في كيس بلاستيك من مادة تسمح بنفاذ الفورمون) وقد أوضحت النتائج امكانية استخدام هذين الفورمونيين لرصد واستكشاف المجموع الحشري لسوسة النخيل الحمراء اضافة إلى دورهما في الحد من تعداد الحشرة وتستمر فاعلية هذه الفورمونات من ٤-٦ أسابيع وتصل قدرتها على الجمع حوالي ٢-٥ حشرة أسبوعيا . مازالت الدراسات مستمرة في هذا المجال لتعظيم دور فورمونات التجمع في مكافحة سوسة النخيل الحمراء .

#### المصيدة الفورمونية لسوسة النخيل الحمراء :

أوضح المهنا والسيهاتي (١٩٩٧) أن المصائد الفورمونية تستخدم لجمع أكبر عدد من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء من مناطق الإصابة ويمكن زيادة اعداد المصائد الفورمونية بالهكتار للوقوف على أنسب عدد يمكن استخدامه لتحقيق أعلى كفاءة في اصطياده للحشرات ويمكن تجربة ذلك بوضع ما بين مصيدة / ٤ هكتار ، مصيدة / هكتار ، ٤ مصيدة / هكتار ، ١٦ مصيدة / هكتار .

تم استخدام الفورمون المخلوق صناعيا في مصيدة الجرذ المقلوب Oehlschlaer عام ١٩٩٤ وذلك بوضع مادة غذائية لجذب السوسة وهي عبارة عن قطع من جذع النخيل معاملة بمحلول مييد حشري وتعلق عبوة الفورمون بالمصيدة التي يوجد بها ٤ فتحات (٥ سم x ١,٥ سم) توضع المصيدة على ارتفاع ١,٥ م على النخيل فتجذب إليها الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء التي تموت عند تغذيتها على قطع النخيل .

لرفع كفاءة المصيدة في اصطياد الحشرة تم تجربة عدة أنواع من المصائد

وهي :

١. مصيد الجرذ الأخضر المعدول .
٢. جرذ معدول مغطى بالليف .
٣. كيس بلاستيك أسود يوضع في حفرة .
٤. إناء أخضر اللون مقاس ١٦ بوصة .



كان أعلى معدل اصطياد كما هو موضح بجدول (٥-٣) للكيس البلاستيك الأسود يليه الجردل المغلف بالليف - لكن لوحظ أن الكيس البلاستيك سريع الجفاف لأنه مفتوح أكثر من اللازم مثله مثل الوعاء البلاستيك .

تعتبر المصيدة المغطاه بالليف الأفضل كفاءة وذلك حيث يستمر الطعم مدة أطول في فترات الجفاف . تم تطوير هذه المصيدة من قبل اخصائي الوقاية بمشروع التحسين الزراعي بالقطيف - المملكة العربية السعودية ، واستخدمت اللجنة الموجودة بالاحساء الخيش (الجوت) في تغطية هذه المصائد .

جدول (٥-٣) عدد الحشرات التي تم اصطيادها مع أنواع مختلفة من المصائد

أنواع المصائد	أيام الجمع			مجموع اصطياد ٧ أيام ذكور: إناث	معدل الاصطياد الاسبوعي	النسبة الجنسية ذكر : أنث
	١-٣ ذكور: إناث	٤-٥ ذكور: إناث	٦-٧ ذكور: إناث			
الجردل المعدول (الخضر)	٢٤ : ٦٣	٦ : ١٨	٥ : ١٥	٤٥ : ٩٦	١٤,١	١ : ٢,١
الجردل المعدول مع لفة بالليف	٢٩ : ٩٠	١٣ : ٢٢	١٤ : ١٨	٦٦ : ١٤٠	٢٠,٦	١ : ٢,١
إلقاء مقاس ١٦ بوصة	٤٠ : ٨٩	١٢ : ١٤	١٨ : ١٥	٧٠ : ١١٨	١٨,٨	١ : ١,٧
كيس بلاستيك اسود في حفرة	٣٧ : ٧٩	٢٤ : ٤٩	١٦ : ٢٣	٨٢ : ١٦١	٢٤,٨	١ : ١,٩
المجموع الكلي	١٥٠ : ٣٢١	٦٥ : ١١٣	٥٣ : ٨١	٢٦٨ : ٥١٥	١٩,٦	١ : ١,٩٥
	٤٧١	١٧٨	١٢٤	٧٨٣		

الطريقة المثلى لتشغيل المصائد الفرملونية لحشرة سوسة النخيل الحمراء :

١. يلف الجردل بالخيش أو ليف النخيل ويثبت جيدا وذلك لرفع كفاءة الإصطياد .
٢. يوضع محلول المبيد لا يزيد ارتفاعه عن ثلث ارتفاع الجردل .
٣. توضع القطعة الغذائية من قطع النخيل أو حزمة من قصب السكر بحيث يغمر ثلثها ويبقى الثلث على الأقل فوق مستوى المحلول .
٤. يجب أن تكون قمة القطعة الغذائية منخفضة عن فتحات المصيدة حتى لا تتمكن الحشرة من الهروب .
٥. تعلق عبوة الفرملون بغطاء المصيدة وتعلق غلقا جيدا .

٦. تعلق المصيدة على ارتفاع ١,٥ م على نخلة كبيرة ويفضل ان تعلق على أشجار غير النخيل إذا ما توفرت بالمزرعة أو توضع على حامل خشبي .
  ٧. يفضل تعليق المصيدة في الناحية الشمالية الشرقية أو الجنوبية الغربية تحاشيا لأشعة الشمس المباشرة .
  ٨. ضرورة المرور الدوري لمتابعة المصائد وحصر أعداد الحشرات المصطادة ورصدها والوقوف على حالة القطعة الغذائية ومحلول المبيد وعبوة الفورمون .
  ٩. يتم تغيير الغذاء (قطع النخيل) ويزاد محلول المبيد حسب جفاف القطعة الغذائية أو نقصان محلول المبيد ويتم هذا تقريبا كل أسبوع في الصيف وكل أسبوعان في الشتاء .
  ١٠. يتم جمع الحشرات حفاظا على الحيوانات والطيور الداجنة التي قد تأكل هذه الحشرات المسممة .
- يوضح جدول (٥-٤) أعداد حشرات سوسة النخيل التي تم اصطيادها بالمصائد الفورمونية خلال عامي ١٩٩٤ ، ١٩٩٥ م .

جدول رقم (٥-٤) عدد حشرات سوسة النخيل الحمراء المصطادة في المصائد الفورمونية بالقطيف

الشهور	عدد الحشرات المصطادة من سوسة النخيل الحمراء	معدل اصطياد المصائد كل أسبوع
اغسطس ١٩٩٤	٧٧٥١	٥,٤
سبتمبر ١٩٩٤	٢٥٦٧٠	٤,٤
اكتوبر ١٩٩٤	٢٨٨٦٨	٤,٥
نوفمبر ١٩٩٤	٣٥٦٢٢	٤,٣
ديسمبر ١٩٩٤	١٣٤٧٨	٢,٠
يناير ١٩٩٥	٢٣٨٧٨	٢,٣٥
فبراير ١٩٩٥	٢٧٨٧١	٤,١٨
مارس ١٩٩٥	٣١٣١٩	٤,٦

٦,٢٨	٣٩٥٣٥	ابريل ١٩٩٥
٦,٤	٥٢٤٨٣	مايو ١٩٩٥
٣,٨٥	٢٧٤٤٩	يونيه ١٩٩٥
٣,٢٨	٢٩٥٢٢	يوليه ١٩٩٥
٢,٤	١٦٠٠٢	اغسطس ١٩٩٥
٠,٨	٥٣٢٢	سبتمبر ١٩٩٥
	٣٦٤٧٨٠	المجموع

\* عدد المصائد يختلف من شهر لآخر .

### مصيدة الطعوم الجاذبة لسوسة النخيل الحمراء :

تستخدم مصائد الطعوم الجاذبة لجذب الحشرات ثم جمعها وقتلها أو استخدام الطعوم المسممة لقتل الحشرات فور اصطيادها وهي طريقة ناجحة لمكافحة الكثير من الحشرات باستخدام الطعم المناسب للحشرة المطلوب مكافحتها - وتكون ناجحة بشكل جيد عندما تكون هذه الطريقة إحدى طرق مكافحة المتكاملة للآفة وهذه الطريقة ناجحة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء طبقاً لنتائج التجارب التي أجريت سابقاً بمنطقة القطيف وتستخدم مصائد الطعوم الجاذبة لهذه الحشرة كما يلي:

— استخدام أجزاء من جذع النخيل أو القسائل أو الرواكيب وتقطيعها بشكل أقراص لجذب الحشرات الكاملة وقتلها .

— استخدام الطعوم الجاذبة المتخمرة والتي تتكون من الخليط الآتي : قطع قصب السكر أو العنب المهروس ٥ كجم ، العسل الأسود ٥٠ جم ، خميرة ٢,٥ جم ، ماء ١ لتر ويترك هذا الخليط فترة كافية لتخميره ثم يوضع بين شطري قطعة من أشجار النخيل - فتكتسب مزيداً من التخمر مع الخشب وتتبعث منها رائحة تفضلها الحشرات الكاملة لسوسة النخيل وتجذب إليها - ويمكن استخدام قواعد السعف أو أجزاء منها بدلاً من قطع النخيل مع ضرورة المحافظة على رطوبة قطع النخيل المستخدمة حتى لا تجف وتفقد فعاليتها .

### استجابة سوسة النخيل الحمراء الحقلية لفورمون التجمع :

أظهرت الدراسة التي قام بها الجبر والراجح (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠) أهمية المواد الكيميائية الناتجة من أنسجة جذوع نخيل التمر المطحون في جذب سوسة النخيل الحمراء عند استخدامها مع فورمون التجمع الخاص بجذب الحشرة وهو 4-Methyl-5-Nonanal كما توضح النتائج الاختلاف الموسمي في تعداد الحشرة خلال العام مع ظهور قمة التعداد في يونيو . كانت المصائد المستخدمة فعالة في خفض التعداد الحشري من ٢,٧٥ حشرة / مصيدة إلى ٥ حشرة / مصيدة خلال فترة الدراسة . زيادة نشاط الحشرة خلال فترة الموسم الدافئ قد يعزى إلى تعرض النخيل لظروف الاجهاد نتيجة انخفاض مستوى الماء الأرضي المناسب .

### ساساً : المكافحة الذاتية

باستخدام المواد المسببة للعقم سواء أشعة جاما أو المعقمات الكيميائية وهي طريقة معقدة تحتاج إلى امكانيات علمية متقدمة من حيث دقة النشاط الموسمي للحشرة في البيئة وتوقيتات الإطلاق ومن أهم الدراسات في هذا المجال :

قام Rahalkar وآخرون عام (١٩٧٣) بعمل دراسات معملية لتعقيم سوسة النخيل الحمراء بالإشعاع . وجد أن تعريض ذكور سوسة النخيل الحمراء عمر ١-٢ يوم لأشعة أكس بجرعة ١,٥ كيلوراد تحدث عقم ٩٠% دون أي تأثير معاكس على الاقتدار البقائي للحشرة . اما تعريض الحشرة لجرعات أعلى يؤدي إلى زيادة العقم مع حدوث تأثيرات معاكسة غير مرغوبة على الاقتدار البقائي للحشرة . أظهرت مجموعة من الحيوانات المنوية في الذكور عند التعريض حساسية أقل للمعاملة وبالتالي أعطت بيض عالي الخصوبة في الإناث غير المعاملة التي تزوجت من ذكور معاملة . تقل الحيوية في البيض عندما يسمح للذكور المعاملة بالتزاوج بعد ٢٠ يوم من المعاملة وعندما تختفي الحيوانات المنوية الحساسة يتتابع التزاوج مع الإناث الطبيعية . عند تزاوج الإناث الطبيعية مع ذكور طبيعية وأخري معاملة بالتبادل فإن الحيوانات المنوية في التزاوج الأخير تكون هي السائدة . وجد أن نسبة ١٠ ذكور معاملة إلى واحد طبيعي هي النسبة المحددة لإيقاف أي نسل ناتج .

قام Harwalker وآخرون عام (١٩٧٤) بإجراء دراسات على تعقيم سوسة النخيل الحمراء باستخدام المعقمات الكيماوية الميثيلا والهيما . كما أشار Rahalkan وآخرون عام ١٩٧٥ إلى حدوث عقم لذكور سوسة النخيل الحمراء عمر ١-٢ يوم المعرضة لجرعة مقدارها ١,٥ كيلوراد من أشعة أكس وقد بلغت نسبة العقم حوالي ٩٠% .



قام Rahalkar وآخرون بالهند عام (١٩٧٤) بعمل دراسات معملية لتعقيم ذكور سوسة النخيل الحمراء بتعريضها عند عمر ١-٢ يوم لجرعة من أشعة أكس قدرها ١,٥ كيلوراد وقد أحدثت هذه المعاملة عقم يصل إلى حوالي ٩٠% وليس لها تأثير على فترة حياة الحشرة الكاملة. أظهرت الجرعات العالية خفض لفترة حياة الحشرة وبالتالي أدت إلى حدوث عقم كامل نظرياً. بعض الحيوانات المنوية الموجودة وقت التعريض للإشعاع أظهرت قدر من المقاومة وبالتالي كان لها تأثير على معدل حيوية البيض خاصة في الفترة الأولى من وضع البيض للإناث غير المعاملة والمتزاوجة مع ذكور معاملة. أعطت معاملة الذكور البالغة بمركبي الميثيل والهيما نتائج مشجعة للعقم دون حدوث تأثيرات معاكسة. كان مركب الميثيل أكثر سمية من الهيما. لم تعطي عمليات التعريض بأشعة أكس مع المعاملة بالهيما أي نتائج واضحة بالنسبة للعقم. بلغت نسبة العقم ٨٧% بعد التعريض لمدة ساعة لفيلم من الهيما بمعدل ١٥٨ ميكروجرام / سم ٢ للأفراد التي عوملت قبل ذلك بأشعة أكس بجرعة مقدارها ١ كيلوراد. أظهرت هذه الذكور منافسة تزاوجية أعلى من المعاملة بأشعة أكس منفردة.

قام كلوفت وآخرون عام (١٩٨٦) بدراسة استخدام النظائر المشعة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء لتعقيم الحشرات الكاملة ولم يكن لهذه الوسائل أي تأثير على مستوى طيران الحشرة الكاملة وطبقت هذه التجربة في سيرلانكا.

قام Ramachandran عام (١٩٩١) بتعريض ذكور سوسة النخيل الحمراء في المعمل لأشعة جاما بجرعات ٠,٥ ، ١ ، ١,٥ ، ٢,٥ كيلوراد كما عرضت العذارى لجرعة ٠,٥ - ١,٥ كيلوراد واليرقات لجرعة ١ كيلوراد. عند إعطاء الفرصة للذكور المعرضة للإشعاع للتزاوج مع إناث طبيعية انخفضت نسبة البيض المخصب مع ارتفاع الجرعة المستخدمة ولم يكن هناك تأثير على الجيل التالي.

**الدراسات الضرورية لتحقيق برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء :**

تهدف هذه الدراسات إلى ألقاء المزيد من الضوء على حشرة سوسة النخيل الحمراء تصنيفياً وبيئياً وحيوياً وتحديد أفضل طرق المكافحة المتكاملة سواء كانت زراعية أو ميكانيكية أو حيوية أو تشريعية في توليفة متكاملة. ونوجز هذه الدراسات فيما يلي :

١. التعرف الدقيق على السلالات الموجودة من الحشرة .

٢. دراسة مورفولوجية دقيقة لجميع أطوار الحشرة .

٣. دراسات حيوية ومعملية تشمل ما يلي :

- أ- تربية الحشرة معمليا على بيئة صناعية ودراسة أطوال أعمارها ومدة الجيل والظروف المثلى (حرارة - رطوبة .. الخ) الملائمة لنشاط الحشرة .
- ب- دراسة سلوك الحشرة وعاداتها الغذائية .
- ج- دراسة المدى العوائلي للحشرة .
- ٤ . دراسات بيئية وتشمل ما يلي :

- أ- تقدير النشاط الموسمي للحشرة على مدار السنة .
- ب- تقدير عدد الأجيال وأهم فترات النشاط والخمود .
- ج- حصر الأعداء الطبيعية المرتبطة والمصاحبة .
- د- دراسة العلاقات البيئية المتداخلة بين الحشرة والمكون البيئي .
- هـ- دراسة سلوك الحشرة في وضع البيض على النخيل وعوائلها .
- و- دراسة سلوك اليرقات في الإصابة في الحقل والعوامل المؤثرة في ذلك .
- ز- دراسة أماكن تواجد أطوار الحشرة في الشتاء وكذا على مدار السنة .
- س- تشخيص الإصابة المبكرة .
- ٥ . مكافحة الميكانيكية .

- أ- تقييم طرق مكافحة الميكانيكية ودورها في خفض مستوى الإصابة .
- ب- دراسة أفضل الطرق للاصطياد والجمع المكثف للآفة .
- ٦ . مكافحة الزراعية .

- أ- دراسة دور النظافة البستانية في خفض التعداد الحشري .
- ب- دراسة أهمية المواد الطاردة في مكافحة .
- ج- قابلية الأصناف للإصابة بسوسة النخيل الحمراء .
- ٧ . مكافحة الحيوية .

- أ- حصر الأعداء الحيوية المصاحبة .
- ب- تقييم فاعلية الأعداء الحيوية .
- ج- اكنار الأعداء الحيوية واطلاقها ومتابعة نتائجها .

د- استيراد بعض الأعداء الحيوية الفعالة في موطنها الأصلي واختبارها .  
٨. مكافحة الكيميائية .

أ- تجارب معملية للتقييم الحيوي للمبيدات لاختيار أفضلها للتطبيق الحقلية .  
ب- تجارب حقلية وقائية .

\* تغير منطقة التاج وقواعد السعف .

\* تغير منطقة التاج وقواعد السعف والجذع الأقل من ٣ متر طولاً .

\* استخدام المواد الطاردة للحشرة .

\* رش منطقة الأوراق والجذع .

ج- تجارب حقلية علاجية .

\* حقن جذع النخلة بالمبيدات الحشرية .

\* معاملة التربة بالمحبيبات أو المبيدات السائلة .

د- تقدير الأثر الباقي لمخلفات المبيدات والتي يوصى بتطبيقها وتحديد فترة  
الانتظار بين التطبيق واستهلاك الثمار .

٩. مكافحة القوارض .

## الفصل الثاني

# المكافحة الحيوية كأحد عناصر الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

- \* مقدمة
- \* التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الآسيوية
- \* تاريخ الحياة وسلوك التغذية
- \* الأعداء الحيوية
- \* ديناميكية التعداد
- \* الإدارة المتكاملة ودور مكافحة الحيوية



## المكافحة الحيوية كأحد عناصر الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

### مقدمة

يعتبر نخيل البلح من أهم محاصيل الفاكهة في المناطق الجافة Arid regions في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا حيث تعتبر ثماره المصدر الرئيسي للإمداد الكربوهيدراتي للإنسان في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠٠٠ عام . يوجد نخيل البلح في الخليج العربي وهو من أهم المزروعات السائدة وعلى سبيل المثال في سلطنة عمان يمثل ٨٣% من المساحة المنزرعة بالفاكهة وحوالي ٥٠% من جملة المساحة المنزرعة وينتج العالم العربي ما يقرب من ٣ مليون طن من التمور بما يعادل ٢٥% من الإنتاج العالمي .

ظهرت سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* في مزارع النخيل بدول الخليج في منتصف الثمانينات وتعتبر الآن الخطر الرئيسي الذي يهدد ثروة نخيل البلح في هذه المنطقة . تنتشر هذه الحشرة عديدة العوائل في جنوب آسيا حيث تسبب أضرار خطيرة لنخيل جوز الهند . في هذه المنطقة تتداخل هذه الآفة مع أربعة أنواع أخرى ومازال الموقف التقسيمي لهذه الأنواع غير واضح . تعتمد طرق مواجهة هذه الآفة بالدرجة الأولى على تطبيقات المبيدات الحشرية سواء في منطقة الخليج العربي أو جنوب آسيا . نظرا للمشاكل التي تحدثها تطبيقات المبيدات على النظام البيئي الحيوي وغير الحيوي أصبحت هناك ضرورة ملحة لاستخدام نظم إدارة مكافحة الآفات والتي تعتمد على استخدام المصائد الفورمونية والمكافحة الحيوية كمكونات رئيسية لنظم الإدارة مع تراجع المبيدات الحشرية بالنسبة لأولويات التدخل في مكافحة .

يقع الآن محصول البلح تحت وطأة الخطر الداهم لسوسة النخيل الحمراء حيث اكتشفت هذه الحشرة في منتصف الثمانينات وهي تهاجم نخيل البلح في الخليج العربي وتتغذى الأطوار اليرقية داخل جذوع أشجار النخيل وتؤدي في النهاية إلى موت النخلة . منذ اكتشاف هذه الحشرة انتشرت بسرعة وعلى نطاق واسع حيث سجلت أولا في الامارات العربية المتحدة عام ١٩٨٦ ثم وجدت في المملكة العربية السعودية عام ١٩٨٧ وفي إيران عام ١٩٩٢ . ثم عبرت بعد ذلك البحر الأحمر الى شمال أفريقيا حيث سجلت في مصر بمحافظة الشرقية عام ١٩٩٣ . وقد قدر النقص في محصول

البلح نتيجة الإصابة بهذه الحشرة من ١٠ طن للهكتار الى ٠,٧ طن فقط بنقص قدره ٩٣% من المحصول . توجد هذه الحشرة بشكل عام في جنوب آسيا حيث تتغذى على مدى واسع من أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الساجو ونخيل البلح ونخيل الزيت . في بعض المساحات سجلت على أنها آفات خطيرة على النخيل خاصة نخيل جوز الهند وعلى سبيل المثال يصل الفقد في المحصول في منطقة التاميل بالهند نتيجة الإصابة بهذه الحشرة الى حوالي ١٠ - ٢٥% .

نظرا لطبيعة تغذية اليرقة فإن طرق إدارة مكافحة لهذه الحشرة أو غيرها من أنواع سوس النخيل الأخرى تعتبر غاية في الصعوبة وتحتاج الى جهد فائق لتطوير هذه الطرق . تتركز الطرق المسجلة لإدارة أنواع سوس النخيل على نظم الإدارة المتكاملة لها من خلال المراقبة والرصد Surveillance وطعوم الفورمونات والطرق الزراعية والمعاملات الكيميائية . ولو أن هناك قناعة تامة بخطورة استخدام المبيدات الكيميائية على النظام البيئي . لذا اتجهت الأنظار الآن نحو البحث عن وسائل المكافحة الحيوية . تبذل مجهودات كبيرة لتطوير المبيدات الحيوية والتي تشمل مستحضرات النيماطودا والفيروس والبكتيريا ....

#### التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الآسيوية :

تعتبر حشرات سوس النخيل من الحشرات الكبيرة الحجم (طولها أكثر من ٢٥ ملليمتر) وتقع تحت رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera ، عائلة السوس Curculionidae وتحت عائلة Rhynchophorinae . تعرف تحت هذه العائلة على أساس أن معظمها يقع تحت سوس الحبوب (سوسة الأرز *Sitophilus oryzae* ) . تم تحديد الجنس *Rhynchophorus* بواسطة Herbst عام ١٧٩٥ ثم أجريت مراجعات بواسطة Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ ويعتبر العالم الأخير هو أحدث من قام بالمراجعة حيث عرف حوالي ١٠ أنواع ٣ في الأمريكتين - ٢ في أفريقيا - ٥ في آسيا . وتشمل الأنواع الآسيوية ما يلي :

- R. ferrugineus*
- R. vulnaratus* (Panzar)
- R. distinctus* (wattanapongsiri)
- R. lobatus* (Ritsema)
- R. bilineatus* (Montrouzier)

ويوضح جدول (٥-٥) التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الآسيوية ، كما يوضح جدول (٦-٥) العوائل المسجلة لأنواع سوس النخيل .

جدول (٥-٥) التوزيع الجغرافي لأنواع سوس النخيل الآسيوية

<i>R. bilineatus</i>	<i>R. distinctus</i>	<i>R. lobatus</i>	<i>R. vulneratus</i>	<i>R. ferrugineus</i>
ماليزيا سارواك اندونيسيا الجزر الشرقية جاوا غينيا الجديدة جزر سولومون	اندونيسيا كاليمنتان	اندونيسيا سومطرة	تايلاند الفلبين ماليزيا ستغافورة اندونيسيا سارواك مالايا سومطرة كاليمنتان لومبوك سولاويزي تيمور غينيا الجديدة جزر سولومون	مصر سلطنة عمان الامارات العربية المملكة العربية السعودية ايران باكستان الهند تايلاند فيتنام الصين تايلان الفلبين ماليزيا ساباه سارواك اندونيسيا سومطرة جاوة كاليمنتان لومبوك سولاويزي تيمور جاوا العديد من الجزر الصغيرة غينيا الجديدة جزر سولومون

جدول (٥-٦) : العوائل المسجلة لأنواع سوس النخيل

١- *Rhynchophorus ferrugineus*

الاسم العلمي للعائل النباتي	الاسم الانجليزي	اماكن التسجيل
<i>Phoenix sylvestris</i>	نخيل البلح Date palm	الهند - اندونيسيا
<i>Borassus flabellifer</i>	Toddy palm	الهند - اندونيسيا
<i>Arenga pinnata</i>	نخيل السكر Sugar plam	اندونيسيا - الفلبين
<i>Crypha gebanga</i>	Gebong	اندونيسيا
<i>Corypha elata</i>	Buri palm	الفلبين
<i>Caryeta maxima</i>	Pugahan	الفلبين
<i>Areca catechu</i>	Betel nut palm	الفلبين
<i>Metroxylon sagu</i>	نخيل الساجو Sago palm	اندونيسيا
<i>Cocos nucifera</i>	نخيل جوز الهند Coconut	اندونيسيا - الفلبين
<i>Roystonea regia</i>	نخيل الملوكي Royal palm	الفلبين
<i>Elaeis guineensis</i>	نخيل الزيت Oil palm	اندونيسيا - الفلبين

٢- *Rhynchophorus vulneratus*

الاسم العلمي للعائل النباتي	الاسم الانجليزي	اماكن التسجيل
<i>Phoenix sylvestris</i>	نخيل البلح Date palm	الهند - اندونيسيا
<i>Arenga Saccharifera</i>	Sugar / Kabong	ماليزيا
<i>Crypha gebanga</i>	Gebong	ماليزيا
<i>Areca catechu</i>	Betel nut palm	ماليزيا
<i>Livistona cochinensis</i>	Serdang	ماليزيا
<i>Oncosperma tigillaria</i>	Nibung palm	ماليزيا
<i>Metroxylon sagu</i>	نخيل الساجو Sago palm	ماليزيا
<i>Cocos nucifera</i>	نخيل جوز الهند Coconut	ماليزيا
<i>Roystonea regia</i>	نخيل الملوكي Royal palm	سنغافورة
<i>Elaeis guineensis</i>	نخيل الزيت Oil palm	ماليزيا - سنغافورة

٣- *Rhynchophorus bilineatus*

الاسم العلمي للعائل النباتي	الاسم الانجليزي	اماكن التسجيل
<i>Metroxylon armicarum</i>	Caroline ivory ( nut palm)	جزر سولومون
<i>Metroxylon Sagu</i>	Sago plam	PNG
<i>Cocos nucifera</i>	Coconut	PNG



من العرض السابق يتضح أن *R. ferrugineus* هي أكثر هذه النواع انتشارا في منطقة تمتد من باكستان عبر الجزء الجنوبي الشرقي من آسيا حتى ميلانيزيا . يتعرض عدد كبير من عائلة النخيليات *Palmae* للإصابة بهذه الحشرة ولو أن المراجع لم تشير الى أفضلية هذه الحشرة على أنواع النخيل المختلفة . عموما فإن تجارة أشجار نخيل جوز الهند (العائل المفضل لهذه الحشرة) يساعد على اتساع نطاق انتشار هذه الحشرة . بالمثل في منطقة الشرق الأوسط فإن انتشار هذه الحشرة السريع قد يرجع بالدرجة الأولى الى تجارة أشجار وقسائل أنواع نخيل البلح عبر دول المنطقة .

أما الأنواع الأربعة الأخرى من نوع *Rhynchophorus* لها مدى محدود من الانتشار وعموما فإن جنس النخيل الذي يتعرض للإصابة بواسطة *R. vulneratus* لم يسجل أي إصابة لسوسة النخيل الحمراء على نخيل *Livistona* , *Oncosperma* وقد أشار Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ الى أن هذه الأنواع الأربعة محدودة الانتشار كما لم يجد Perez وآخرون عام ١٩٦٦ أي اختلافات في التركيب الكيميائي للفورمونات التي تنتجها هذه الأنواع مما يؤكد تداخل هذه الأنواع . من الجدير بالذكر أن كل من *R. lobatus* , *R. distinctus* لهما توزيع محدود ولم تسجل لهم أي عوائل في المراجع . النوع الأول *R. lobatus* وصف قديما من عينات تم جمعها من سومطرة أواخر عام (١٨٠٠) وقد اقترح Wattanapongsiri عام (١٩٦٦) أن هذا النوع يتداخل مع كل من *R. ferrugineus* , *R. vulneratus* وقام Wattanapongsiri عام ١٩٦٦ بوصف *R. distinctus* من عينة وحيدة جمعت من أندونيسيا أما النوع الآسيوي الأخير وهو *R. bilineatus* فهو نوع موجود فقط في مالينيزيا ولو أن هناك تسجيل واحد على وجوده في ماليزيا على كل من نخيل جوز الهند ونخيل الميتروكسيلون *Metroxylon* ويعتبر نخيل *Metroxylon solomonese* هو العائل المفضل لتربية هذه الحشرة . من الجدير بالذكر أن هذا النوع عرف سابقا على أنه تحت نوع لحشرة *R. ferrugineus* تحت اسم *Rhynchophorus ferrugineus papuanus* عام (١٩٨١) .

مما سبق يمكن القول أن الوضع التقسيمي لمعظم أنواع سوس النخيل الآسيوية غير واضح وغير مؤكد وقد يوجد على الأقل نوعين منهما يتداخل مع *R. ferrugineus* وعليه فإن الوضع التقسيمي للأجناس أمر يحتاج الى المراجعة . من الضروري اجراء دراسة للبصمة الوراثية لهذه الأنواع لمعرفة العلاقة بينهما .

## تاريخ الحياة وسلوك التغذية :

يسيطر النوع *Rhynchophorus ferrugineus* على منطقة جغرافية واسعة تشمل العديد من الظروف المناخية والنظم المزرعية كما أن هذا النوع عديد العوائل النباتية Polyphagous . تم اجراء العديد من الملاحظات والدراسات على دورة الحياة وسلوك التغذية في مناطق مختلفة . اجريت معظم هذه الدراسات في النصف الأول من القرن العشرين في الهند وجنوب شرق آسيا وتم تلخيصها بواسطة Wattanpongssiri عام (١٩٦٦) . تمت هذه الدراسات على نخيل جوز الهند والساجو والبلح .  
دورة حياة سوسة النخيل الحمراء :

تجذب الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء إلى الأجزاء الميتة أو المصابة من أشجار النخيل وكذلك الأجزاء السليمة من الفسائل المصابة . تفرز ذكور الحشرات الكاملة فورمون يسبب تجمع الحشرات على الأشجار المصابة ( Bardarage , Gunawardena عام ١٩٩٥) . تستطيع اليرقة أن تنقب فقط في الأنسجة الغضة وعلى سبيل المثال في منطقة التاج - الجزء العلوي من الجذع وقواعد السويقات Petioles . كما أنها تستطيع أن تنقب في جذع النخيل الصغير وفي الأنسجة المتأكلة من النخيل الميت . عند وضع البيض تستخدم الأنثى الخرطوم Rostrum لتحفر في الأنسجة مكونة ثقب تضع فيه البيض . أشار Kalshoven عام (١٩٨١) إلى أن وضع البيض في نخيل جوز الهند يتم غالبا في منطقة التاج والتي يتم تعرضها للإصابة بحشرات Scarabaeid وحفارات العنق من Oryctes في أشجار جوز الهند الحديثة يتم وضع البيض في مناطق الجروح . في أشجار نخيل البلح الحديثة تهوى الحشرات الكاملة ملجأ لها تحت القلف ثم تضع البيض في الجذور حديثة التكوين (Abraham وآخرون عام ١٩٩٨) . البيض لونه أبيض مصفر (طوله حوالي ٢,٥ ملليمتر) يوضع قريب من السطح الخارجي للأنسجة . عند قس البيض تخرج يرقات العمر الأول ذات اللون الأبيض المصفر وتتغذى على الأنسجة المحيطة . مع تغذية اليرقات فإنها تنتج مخلفات من الأنسجة النباتية هي ناتج بقايا التغذية وتتكون تجاويف عديدة تضعف من تاج النخلة . عند تمام استكمال نمو الطور اليرقي تتكون شرنقة بيضاوية (٨٠ x ٣٥ ملليمتر) وذلك من بقايا الأنسجة المحيطة وتتعدى اليرقة داخل هذه الشرنقة.

نظرا لأن سوسة النخيل الحمراء حشرة ثاقبة للأنسجة الداخلية لذا يصعب اكتشاف أعراض الإصابة في الأطوار المبكرة للإصابة ولو أن الأبحاث الحديثة أوضحت امكانية اكتشاف التغيرات الفسيولوجية في الأشجار المصابة (Abuzuhairah , Bokhari عام ١٩٩٢) . ويوضح ذلك امكانية تقدير الإصابة مستقبلا قبل ظهور أي

أعراض . في الإصابات المتأخرة فإن وجود اليرقات والمخلفات والعصير النباتي المفرز من الثقوب كلها دلالات على الإصابة ومع اشتداد الإصابة فإن جذع النخلة أو منطقة التاج قد تتكسر أحيانا .

يوضح الجدول التالي (جدول ٥-٧) ملخصا لدورة حياة الحشرة ويلاحظ وجود اختلافات بين المناطق المختلفة وقد يرجع ذلك إلى تباين الظروف المناخية . عموما فإن الأنثى تستطيع أن تضع ٢٥٠ بيضة وتستغرق فترة الحضانة حوالي ٣ أيام كما تستغرق فترة الطور اليرقي شهرين والعذراء ٣ أسابيع في المتوسط وقد أشار Wattanapongsiri عام (١٩٦٦) أن دورات الحياة في بعض أنواع *Rhynchophorus* متشابهة . من الجدير بالذكر أن دورة حياة *R. vulneratees* تكاد تكون متماثلة مع *R. ferrugineus* مما يؤكد تداخل هذين النوعين معا . يمكن القول أن حشرة سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* قد يكون لها عدد من الطور البيولوجية biotypes كل منهم يتأقلم للتغذية على مجموعة معينة من النخليات .

جدول (٥-٧) دورة حياة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (بالأيام)

الخصائص	الهند	اندونيسيا	ميانمار	الفلبين	إيران
عدد البيض	١٢٢-٢٧٦	٤٣١	٢٠٠	١٦٢-٢٥٠	١٨٦-٢
فترة الحضانة	٢-٤	٣	٢-٤	٣	١-٦
عدد الانسلاخات في اليرقات	-	-	-	٩	-
فترة الطور اليرقي	٦١-٢٥	٦٠-١٠٥	٣-١٠٥	٢٨	٤١-٧٨
فترة ما قبل العذراء	-	٢-٦	-	٢-١١	-
فترة الطور العذري	١٨-٢٣	١٣-١٢	١٧-٥٠	١١-١٩	١٥-٢٧
طول دورة الحياة	٤٨-٨٢	٦٠	٦٠-١٠٥	٤٥-٦٧	٥٧-١١١
فترة حياة الحشرة الكاملة انثى	٥٠-٩٠	١٠٧	-	٣٩-٧٢	٢٠-١٢٠
فترة حياة الحشرة الكاملة ذكور	٥٠-٩٠	١٠٧	-	٦٢-١٠٩	٢٩-٧٢

#### الأعداء الحيوية :

هناك القليل من الدراسات التي أجريت على الأعداء الحيوية لحشرة *R. ferrugineus* أو أي أنواع أخرى من سوس النخيل في موطنها الأصلية . الجدول التالي (٥-٨) يلخص هذه الأعداء الحيوية لكل من *R. bilineatus* , *R. palmarum* , *R. ferrugineus* , ولو أنه غير متوقع بالنسبة للحشرات الثاقبة والتي تعيش في مكان مغلق أن يوجد تنوع بيولوجي للأعداء الحيوية (Hawkins عام ١٩٩٣) إلا إنه من



المقبول أن قلة عدد الأعداء الحيوية لا يرجع الى قلة الدراسات بقدر ما يعزى الى انخفاض التنوع البيولوجي لهذه الأعداء الحيوية .

بالنسبة لحشرة *R. ferrugineus* يشمل مجتمع الأعداء الحيوية يشمل النيماتودا والبكتيريا والفيروس والمفترسات الحشرية . من المعروف أن الأنواع الحشرية متغذيات عامة وبالتالي من المتوقع أن يكون سلوك التغذية لها عديد العوائل الغذائي . تم تسجيل نوعين من الأكاروس الذي يصيب الحشرات الكاملة هما *Tetrapolypus rhynchophori* , *Hypoaspis sp.* ومازال دورهما كطفيليات غير واضح (Peter عام ١٩٨٩) ولا توجد حتى الآن أي سجلات واضحة للأعداء الحيوية لسوسة نخيل البلح في المنطقة التي انتقلت إليها حديثا (منطقة الشرق الأوسط) .

تشمل الأعداء الحيوية لحشرة *R. bilineatus* النيماتودا وبعض الفطريات المسببة للأمراض وتعتبر هذه الحشرة هي نفس سوسة النخيل الحمراء أو طراز بيولوجي *Biotype* منها ويقال أن هذه الحشرة تهاجم بعض الطفيليات من عائلة *Tachinidae* من رتبة ذات الجناحين .

وفيما يلي استعراض بعض المظاهر البيولوجية لأهم الأعداء الحيوية داخل مجتمعات سوس النخيل .

#### النيماتودا

سجلت نيماتودا رتبة *Aphelenchida* على أساس ان لها مدى واسع من العلاقات مع العديد من حشرات غمدية الأجنحة (Hunt عام ١٩٩٣) . أهم هذه العلاقات مع نيماتودا *Rhadinaphelenchus cocophilus* والمسبب لمرض الحلقة الحمراء في نخيل جوز الهند وبين سوس النخيل *Rhynchophorus palmarum* في وسط وجنوب أمريكا .

يعتبر النوعين من النيماتودا التي تم تسجيلها كطفيليات على أنواع *Rhynchophorus* أنواع قريبة جدا من جنس *Aphelenchid* وهما *Praecocilenchus raphidiophorus*, *Praecocilenchus ferruginophorus* . وقد سجل النوع الأول كطفيل على سوس النخيل *R. bilineatus* في بريطانيا الجديدة عام (١٩٦٩) بينما سجل *P. ferruginophorus* على سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* في الهند عام ١٩٨٠ . وهناك اختلافات مورفولوجية طفيفة بين هذه الأنواع وبالتالي فالأمر يحتاج الى اجراء تحليلات لإيضاح طبيعة التداخل بينهما .



## جدول (٥-٨) : حصر للأعداء الحيوية لسوسة النخيل

١- سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus*

المرجع	منطقة التسجيل والمحصول	الاسم العلمي	العائلة	العدو الحيوي
Rao & Reddy 1980	الهند - جوز الهند	<i>Praecacilenchus ferruginophorus</i>	Entaphelenchidae	النيماطودا
Banerjee & Dangar 1995	الهند - جوز الهند	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pseudomonadaceae	البكتيريا
Gopinadhan 1990 وآخرون	الهند - جوز الهند	الفيروس البولي هيدروسي الميتوبلازمي	.	الفيروسات
Peter 1989	الهند - جوز الهند	<i>Hypoaspis</i> sp.	Laelapidae	الأكاروسات
" "		<i>Tetrapolypus rhynchophori</i>	Pymotidae	
Abraham 1998 وآخرون	الهند - جوز الهند	<i>Chelisoches morio</i>	Forficulidae	الحشرات
	سنغافورة	<i>Scolia erratica</i>	Scoliidae	
عام Peter 1989	الهند - جوز الهند	<i>Sarcophaga fuscicauda</i>	Sarcophagidae	
السعدني / عبدالمجيد 1993	السعودية	<i>Chelisoches morio</i>	Forficulidae	

٢- *Rhynchophorus bilineatus*

المرجع	منطقة التسجيل والمحصول	الاسم العلمي	العائلة	العدو الحيوي
عام 1974 Bedford	PNG - جوز الهند	<i>Praecacilenchus raphidophorus</i>	Entaphelenchidae	النيماطودا
		<i>Metarhizium anisopliae</i>	Hyphomycetes	الفطريات

٣- *Rhynchophorus palmarum*

المرجع	منطقة التسجيل والمحصول	الاسم العلمي	العائلة	العدو الحيوي
Gerber & Giblin-Davis 1995	ترينداد - جوز الهند	<i>Dratorhabditis</i> sp. <i>Diplogasteritus</i> sp. <i>Mononchoides</i> sp.	Rhabditidae Diplogasteridae	النيماطودا
Moura et al 1995 Guimaraes وآخرون عام 1977	البرازيل - نخيل الزيت	<i>Paratheresia menezesi</i> <i>Paratheresia rhynchophorae</i>	Tachinida	الحشرات

يوجد هذين النوعين من النيماتودا في القصبة الهوائية والأمعاء والأجسام الدهنية ليرقات الخنافس المصابة وأيضا في الجهاز الإخراجي وفراغ الدم في الحشرات الكاملة المريضة . يختلف حجم النيماتودا الموجودة في الدم من إناث صغيرة غير ناضجة الى إناث بالغة كبيرة الحجم (١,٧ ملليمتر) لها القدرة على التطفل مما يدل على إمكانية وجود أطوار أخرى من النيماتودا داخل الجسم . من المحتمل أن تنتشر هذه النيماتودا أثناء وضع البيض حيث تمتليء آلة وضع البيض بالنيماتودا في الإناث المريضة . قد توجد النيماتودا في جدار الأمعاء لتخرج مع البراز . ضمن المظاهر المرضية لإصابة الحشرات الكاملة من سوس النخيل هو انخفاض حجم المبايض وارتفاع البيض كما أشار Poinar عام (١٩٦٩) وإلى انخفاض دورة الحياة في الحشرات الكاملة المريضة . من المفيد اجراء بعض الدراسات على إمكانية تربية هذه النيماتودا وإطلاقها كوسيلة مكافحة حيوية فعالة . قرر Davis , Gerber عام (١٩٩٠) وجود ٣ أنواع من النيماتودا في أجسام حشرة سوسة النخيل *R. palmarum* ولكن تأثيراتها المرضية غير واضحة.

#### البكتيريا

التسجيل الوحيد لعدوى سوسة النخيل الحمراء بالبكتيريا الممرضة تم الإشارة إليه بواسطة Danger عام (١٩٥٥) والذي قام بعزل بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* من العينات التي جمعت من إقليم Kerala بالهند لحشرات مريضة وأوضح التقييم الحيوي المعمل أن هذه البكتيريا ممرضة لسوسة النخيل عند تناولها مع الغذاء أو عند تعريضها لمعلق بكتيري ويحدث الموت بعد ٨ أيام من العدوى بهذه البكتيريا .

#### الفيروس

يوجد تسجيل واحد في المراجع على وجود الفيروس مع سوسة النخيل . حيث أشار Gopinadham وفريق العمل المعاون عام (١٩٩٠) الى وجود فيروس *Cytoplasmic polyhedrosis virus (CPV)* متخصص لسوسة النخيل الحمراء في إقليم Kerala بالهند ويسبب هذه الفيروس عدوى لجميع الأطوار الحشرية كما أن عدوى الطور اليرقي الأخير تؤدي الى انتاج حشرات كاملة مشوهة .

#### الفطريات

تم عزل فطر *Metarhizium anisopliae* من سوس النخيل *R. bilineatees* وغيره من السوس في غينيا الجديدة (Arura , Prior عام ١٩٨٥) وفي هذه الدراسة

تم عزل *M. anisopliae* من حشرات عائلة Scarabaeidae وهي حشرة *Scapanes australis* ثم تسميتها على بيئة الأرز البني وإطلاقها على سعف نخيل الأشجار الحديثة . وجد أن الحشرات الكاملة من *S. australis* يتم إصابتها بالفطر كما يتم إصابة بعض حشرات سوس النخيل بصورة عرضية .

#### الحشرات

تتبع حشرة *Scolia erratica* عائلة Scolidae رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera وتتميز هذه العائلة بكبر أحجامها ويندرج تحتها الدبابير ذات الشعر الغامق وتتغذى يرقاتها كطفيليات خارجية على يرقات عائلة Scarabaeidae وإلى حد ما على اليرقات الكبيرة من عائلة Curculionidae وتوجد الحشرات الكاملة من الدبابير عادة على الأزهار حيث تتغذى على الرحيق . كما تقوم إناث الدبابير بالبحث عن يرقات الخنافس وتوخزها لتسبب لها الشلل ثم تضع البيض على اليرقات المشلولة وتحيطها بخلية حولها . ولا توجد أي معلومات بيولوجية منشورة على دبور *S. erratica* ومن المعروف أن أنواع *Scolia* تدرج تحت وسائل مكافحة الحيووية لبعض الآفات الحشرية .

حشرة ذبابة *Sarcophaga fuscicauda* التي تتبع عائلة Sarcophagidae تحت رتبة Cyclorhapha – رتبة ذات الجناحين . هذه العائلة التي تضم الذباب المفترس والمتطفل تتكاثر بانتاج اليرقات Larviparous التي تتغذى على اليرقات والحشرات الكاملة للجراد ولكن مدى التفضيل العوائلي لهذه الجنس واسع . أشار Iyer عام ١٩٤٠ في تقاريره أن حشرة *S. fuscicauda* تهاجم الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* .

توجد حشرة أخرى هي *Paratheresia sp.* وهي من عائلة Tachinidae رتبة ذات الجناحين وجميع يرقات هذه الحشرات طفيليات داخلية على يرقات الحشرات التي تتبع رتبتي حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة (Clausen عام ١٩٤٠) ومعظم هذه الأنواع لها مدى عوائلي ضيق وقد حققت نجاحات جيدة في برامج مكافحة الحيووية لبعض الآفات الحشرية . تعتبر حشرة *Paratheresia menezesi* طفيل Gregarious أي يتحرك في مجموعات ويتطفل على سوسة النخيل *R. palmarum* حيث سجل على نخيل الزيت في إقليم Bahia بالبرازيل عام ١٩٩٣ (Moura وآخرون) وأشارت دراسات هذا الباحث في بداية التسعينات أن حوالي ٥٠% من تعداد سوسة النخيل *R. palmarum* يتم التطفل عليه بواسطة هذه الحشرة . كما أشار



Guimaraes وآخرون عام (١٩٧٧) بأن حشرة *Paratheresia rhynchophorae* طفيل لسوسة النخيل *R. palmarum* ولكن لا توجد دراسات مستمرة بعد ذلك لهذا الطفيل على حشرة *R. palmarum*.

بالنسبة لحشرة ابره العجوزه *Chelisoche morio* التي تتبع رتبة جلدية الأجنحة *Dermaptera* — عائلته *Forficulidae* وجد أن معظم الأنواع الحشرية تعتبر كائنات والقليل من هذه الأنواع له سلوك إقتراسي في التغذية . وجد Abraham وآخرون عام (١٩٧٣) أن حشرة ابره العجوزه *C. morio* تعتبر مفترس عام في منطقة تاج نخيل جوز الهند بأقليم Karala في الهند . وقد بلغ الاستهلاك اليومي للحيويات والحشرات الكاملة لهذه المفترسات حوالي ٥,٣ ، ٨,٥ بيضة من سوسة النخيل الحمراء أو ٤,٢ و ٦,٧ يرقة من سوسة النخيل الحمراء على الترتيب .

#### ديناميكية التعداد :

يمكن تربية سوسة النخيل الحمراء على مدى واسع من الظروف المناخية ويرجع ذلك أساسا إلى أن اليرقات تقوم بالتغذية في ظل نظام محمي *micro - habitat* داخل جذع النخيل ( Wattanapongsiri عام ١٩٦٦) . وقد قرر كثير من الباحثين أن السوسة قادرة على إكمال عدة أجيال في العام (Rajamnicham وآخرون علم ١٩٩٥ ، Avand Faghilr عام ١٩٩٦) . في الغالب يتم استكمال عدة أجيال داخل نفس العائل قبل إنهيار النخلة . بجانب ذلك تعتبر حشرة سوسة النخيل الحمراء حشرة لها قدرة عالية على الطيران حيث يبلغ مقدرتها على الطيران لمسافة ٩ كيلومتر في اندونيسيا وما بين ٨ - ١,٢ كيلومتر في سيرلانكا (Wattanapongsiri علم ١٩٦٦) . في منطقة الشرق الأوسط تزرع كميات كبيرة من الفساتل في أماكن متعددة مما يساعد على الانتشار السريع للإصابة (Abraham وآخرون عام ١٩٩٨) . كل هذه العوامل مع غيرها مثل تعدد العوائل الغذائية تؤدي إلى زيادة قدرة الحشرة على المعيشة في أماكن جديدة كما تساعد على إمكانية ظهور الحشرة بشكل وبائي . في المناطق غير المنزرعة في القطاع الجنوبي بالهند (الدولة التي تعتبر إحدى المواطن الأصلية لحشرة *R. ferrugineus*) تعتبر الحشرة نادرة الوجود (Nirula عام ١٩٥٦) . وقد أشار Kalshoven عام (١٩٨١) أن العامل الرئيسي المرجح لتعداد سوسة النخيل الحمراء هو عدد أماكن التربية والتواجد المناسب . كما أن الأعداء الحيوية تعتبر عامل هام في توزيع ووجود سوسة النخيل الحمراء . على سبيل المثال فإن الدراسات التي أجريت على مزارع نخيل الزيت في ماليزيا أوضحت بشدة أن



إلى حدوث موجات وبائية من الحشرة حيث أن وجود الغطاء الأرضي يرتبط بمزيد من التنوع خاصة بالنسبة للأعداء الحيوية (Wood عام ١٩٦٧). هذه الملاحظات تؤكد وجود سوسة النخيل الحمراء بكثافة في النخيل المستورد Exotic palm (مثل نخيل جوز الهند) في المنطقة المدارية بآسيا. لعل الاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية يكون له مردود سلبي على تعداد ونشاط الأعداء الحيوية في مزارع النخيل. اختفاء الأعداء الحيوية الواضح في مزارع نخيل البلح في دول الشرق الأوسط يوضح سبب هذا التأثير الخطير لهذه الحشرة في هذه المنطقة لأنشغال الآفة دون أعدائها الطبيعية بالموطن الأصلي.

### الإدارة المتكاملة ودور مكافحة الحيوية :

#### الوسائل المتبعة في مكافحة :

الوسائل المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء تعتمد أساسا على تطبيق المبيدات المصنعة بكميات كبيرة والتي تعامل تحت ظروف التربة الرملية في منطقة الخليج مما يؤدي إلى تلوث الماء الأرضي في المنطقة المحيطة بالإصابة. كما تستخدم المبيدات الحشرية في وسط وجنوب أمريكا لمكافحة *R. palmarum* (Moura) وآخرون عام ١٩٩٥). ولو أن هناك طرق مكافحة أخرى مثل النظافة البستانية والطعوم والمصائد تم دراستها في الهند وأمريكا وعند استخدامها في توليفات مع المكافحة الكيميائية فإنها تحقق نجاحات جيدة في هذا الاتجاه.

#### المبيدات الحشرية :

تستخدم المبيدات الحشرية كوسيلة وقائية أو علاجية بغرض الحد من انتشار الإصابة. طورت طرق التطبيق منذ بداية السبعينات في الهند حينما أصبحت المبيدات الفسفرورية والكارباماتية هي المبيدات الحشرية الشائعة التطبيق. تتفاوت طرق الاستخدام من المعاملة المحددة مثل تعفير السعف وقواعده بعد التقليم إلى الرش العام أو تغطية جذع النخلة إلى حقن جذع النخلة بالمبيدات.

يتم اختيار المبيد الكيميائي للتطبيق بعد سلسلة من الدراسات المعملية ثم الحقلية وقد قام ابراهام وآخرون عام ١٩٧٥ باختبار سبعة مبيدات حشرية في المعمل. اختبرت المبيدات الحشرية ذات قيم  $LC_{50}$  المنخفضة حقليا وهي الديكلورفوس والتراي كلورفون والبروبوكسر على أشجار نخيل جوز الهند المصابة طبيعيا. استخدم السيفين بانتظام في اندونيسيا بعد اختبارات معملية وقد أعطى نتائج فعالة في مكافحة عندما تم معاملته كل شهرين.

كما تم تطبيق الحقن المباشر للمبيد الحشري في جذوع نخيل جوز الهند بواسطة Rao وآخرون عام (١٩٧٣) وقد أشارا إلى أن الحقن المباشر بمركب الفنتيون بتركيز ٢% يعطي مكافحة فعالة لليرقات في الأشجار . تم تطوير هذا العمل بواسطة Muthuraman عام (١٩٨٤) والذي أوضح أن حقن ١٠ مل المونوكروتوفوس أو نفس الحجم من مخلوط المونوكروتوفوس مع الديكلوروفوس (٥+٥ مل) في ثقب بعمق ١٠ سم باستخدام المثقب الكهربائي فوق منطقة الإصابة يعطي مكافحة جيدة لسوسة النخيل الحمراء . وصلت نسبة شفاء الأشجار إلى ما يقرب ١٠٠% بعد المعاملة . ضمن التطبيقات الحديثة للحقن ما يتم في الإمارات العربية المتحدة حيث درس العربي عام (١٩٩٧) إمكانية مكافحة سوسة النخيل الحمراء تحت ظروف المعمل والحقل . حيث قام تحت ظروف المعمل بدراسة تأثير بعض المبيدات الحشرية على الأطوار اليرقية والعداري والحشرات الكاملة وتم الحصول على معدلات إبادة عالية باستخدام المبيدات الحشرية الكربوسلفان - البريمفوس ايثيل والروجودايل . وفي الدراسات الحقلية تم حقن المبيدات الحشرية في جذوع أشجار نخيل صغير ثم عمل عدوى صناعي له بيرقات سوسة النخيل الحمراء . وجد أن أعلى نسبة موت تم الحصول عليها من المبيدات الثلاثة السابق الإشارة إليها . تم حقن أشجار النخيل بهذه المبيدات الحشرية في الحقل كجزء من برنامج مكافحة متكاملة لسوسة النخيل الحمراء وحقت هذه الطريقة معدلات نجاح تقارب ٩٨% .

كبديل آخر لعملية الحقن المباشر للمبيدات الحشرية تم استخدام أقراص من بعض المدخنات بطيئة التطاير مثل الفوستوكسين (فوسفيد الألومنيوم) بمعدل ١-٥ قرص لكل شجرة توضع داخل الثقوب وقد أظهرت كفاءة عالية ضد اليرقات والعداري والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في نخيل جوز الهند (Rao وآخرون عام ١٩٧٣) . أشار Muthuraman عام (١٩٨٤) إلى استخدام ٣ جرام من أقراص السيلفوس (فوسفيد الألومنيوم) المطحونة وتوضع في ثقوب أشجار النخيل . في جميع الأحوال يتم غلق الثقوب بعجينة من الأسمنت أو أكسجين كلورور النحاس حتى يتاح الفرصة لغاز الفوسفين المنطلق من الأقراص أو المطحون لإحداث تأثيره داخل الحيز المغلق .

كما أن هناك إمكانية لمعالجة الجروح الناجمة عن عملية التقليم بمادة طاردة أو ملء قواعد السعف بمساحيق BHC أو الكلوردان مخلوطة بالرمل كما أشار Butani عام (١٩٧٥) . تمكن Abraham وآخرون عام (١٩٨٩) باستخدام هذه الطريقة مع النظافة البستانية لنخيل جوز الهند في إقليم كيرالا بالهند من خفض نسبة الإصابة في

٦٩ نخلة مصابة من ١٠٠٥ نخلة منزرعة في عام ١٩٧٠ إلى مايقارب الصفر عام ١٩٨٢ .

أشار Abraham وآخرون عام (١٩٩٨) إلى أن تغريق Soaking الأشجار بالمبيدات الحشرية مثل الكلوربيريفوس والاندوسلفان هي وسيلة مانعة جيدة . ويعطى امتصاص المبيد الحشري خلال الألياف حماية للمناطق القابلة للإصابة والمفضلة لوضع الأثاث للبيض . تستخدم المبيدات الكيميائية الآن بهذه الطريقة التي أثبتت كفاءتها مقارنة بالرش العادي .

#### الطعوم والمصائد :

يتم استخدام الطعوم والمصائد من خلال استخدام مخلوط من عدة مواد وتنتج هذه الطريقة على كل من المستوى التطبيقي المحدود أو الواسع . والمصيدة المقبولة عبارة عن جردل بلاستيك يحتوي على مادة العائل النباتي والتي تقوم بإنتاج مواد نباتية طيارة مضاف إليها فورمون التجمع المخلق وقد أثبتت نجاحا في جذب سوس النخيل (الجارحي عام ١٩٩٦) . أوضحت الدراسات أن الكيرومونات النباتية تزيد بقوة من كفاءة الفورمونات الجاذبة ولكن عند تعريف المواد الطيارة مثل الايثيل اسيتات والايثيل بروبيونات والايثيل بيوتيرات و اضافتها للمصيدة الفورمونية تعطي تأثيرا تشيطيا لا يزيد عن كفاءة استخدام أنسجة النبات المتخمرة (Giblin Davis وآخرون عام ١٩٩٦) . أجريت الكثير من الدراسات لاستخدام المصائد الفورمونية في رصد واصطياد السوس خلال فترة عشر سنوات في آسيا وأمريكا وقد تختلف كفاءتها الفورمونية تبعا للتركيب الكيميائي . قد تساعد دراسة التوجيه السلوكي للسوس في تصميم واختبار المصائد الخاصة بها (Giblin , Davis وآخرون عام ١٩٩٦) .

تتكون فورمونات سوس النخيل من ٨ — ١٠ ذرة كربون لكحولات ثنائية مع 4S) 4-methyl-5-nonanol - 5S) - المعروفة باسم Ferrugineol وهو فورمون التجمع الشائع لسوسة النخيل الحمراء . وجد أن هذا الفورمون له القدرة أيضا على جذب سوس النخيل *Dynamis borassi* , *Metamasius hemipterus* , *R. bilineatus* , *R. vlneratus* (جميعها من رتبة غمدية الأجنحة — عائلة Curculionidae) وفقا لما أشار اليه Giblin - Davis وآخرون عام ١٩٩٦ . مازال الجيل المخلق من هذه المركبات الطبيعية في مراحل التجريب حيث تم اجراء التطبيق المحدود في مناطق متعددة . عموما فإن عدة ملايين يومية من الفورمون المخلق بجانب استخدام أنسجة النبات المعاملة بالمبيدات الحشرية داخل المصيدة يعطي نتيجة فعالة في القدرة على الاصطياد . مازال هناك الكثير من الدراسات التي يلزم اجراؤها لتحديد المكان



المناسب للمصيدة على الشجرة وفترة الاصطياد . وإذا تم تنفيذ عملية الاصطياد بشكل روتيني يمكن خفض كمية المبيدات المستخدمة في الرش بحيث يمكن تطبيقها في توقيتات محددة أو على أجزاء محددة من الشجرة حتى يمكن تحقيق المنافع لمنتجي ومستهلكي التمور في الوطن العربي .

**تطور برنامج مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء من خلال تكامل مكافحة الحيوية معها :**

تعمل نظم الإدارة المتكاملة للآفات على تقليل وترشيد استخدام الكيمائيات من خلال استخدام مدى واسع من الطرق المقبولة بيئياً . نجاح بناء استراتيجية لإدارة سوسة النخيل الحمراء يتوقف أساساً على حجم ونوعية الدراسات البحثية على هذه الحشرة . على سبيل المثال فإن تحسين المصائد الفورمونية وغيرها من التقنيات يعتمد على التطبيقات التي تجرى في مناطق الإصابة في منطقة الخليج العربي - مصر - وأجزاء من قارة آسيا .

ادخال وتطوير مكون مكافحة الحيوية ضمن عناصر مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء يمثل توجه جيد من حيث إيضاح دور وأهمية الاعداء الحيوية في السيطرة على تعداد سوسة النخيل الحمراء في البيئة الطبيعية . سجلت بعض الاعداء الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وغيرها من أنواع سوس النخيل كما سبق الإشارة . يمكن زيادة فرص نجاح مكافحة الحيوية من خلال دراسات متقدمة أخرى عن تركيب مجتمعات الاعداء الحيوية لسوس النخيل . عدم استكمال المعلومات عن حصر أنواع ومدى تواجد الاعداء الحيوية يعيق نجاح هذا الدور وهو الأمر الذي يحتاج الى مزيد من الدراسات سواء بالنسبة للاعداء الحيوية أو مسببات الأمراض . مثل هذا الحصر يجب أن يركز كأولوية أولى نحو إيجاد أعداء حيوية جديدة من الموطن الأصلي للحشرة ومن المناطق التي هاجرت اليها . من الضروري توجيه الدراسات نحو الاعداء الحيوية لأنواع سوس النخيل الحمراء وهل بين هذه الأنواع تداخل أم لا . بجانب تنشيط دور الاعداء الحيوية المحلية من خلال خفض استخدام المبيدات الحشرية فإنه من المفيد ادخال الاعداء الحيوية الموجودة في الموطن الأصلي بجانب تطوير مسببات الأمراض الحشرية .

**المكافحة الحيوية التقليدية :**

ايضاح دور العوامل الحشرية المؤثرة مع معلومات عن الحصر الجيد قد يلقي الضوء على ادخال بعض الأنواع لتكمل العشائر والمجتمعات المحلية للاعداء الحيوية .



كما ان استقرار تأثيرات هذه الأنواع والعوامل الحيوية المؤثرة يعتمد الى حد كبير على كثافة تطبيقات الادارة في مزارع النخيل .

على سبيل المثال عائلة Tachinidae هي عائلة من الحشرات تحتوي عوامل مكافحة حيوية تقليدية لسوسة النخيل الحمراء كما أظهرت مجموعة حشرات ذات الجناحين نجاح ضد مدى واسع من الحشرات مثل سوس قصب السكر *Rhabdoscelus obscurus* (رتبة غمدية الأجنحة - عائلة Curculionidae) ومسقطات أوراق جوز الهند *Levuana iridescens* (رتبة حرشفية الأجنحة - عائلة Zygaenidae) والبقة الخضراء *Nezara viridula* (رتبة نصفية الأجنحة - عائلة Pentatomidae). قام Greathead عام ١٩٨٦ بترتيب هذه الحشرات مع عائلات رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera كمعامل مكافحة هامة . حتى الآن يوجد حوالي ٣٠ نوع من حشرات Tachinids استخدمت بنجاح ضد ٢٧ نوع من الآفات الحشرية كعناصر مكافحة حيوية تقليدية . تكمن المشكلة الرئيسية لهذه المجموعة في تطوير طرق ناجحة للتزاوج . ولو أن هذه المشكلة تم التغلب عليها في العديد من الأنواع إلا أن هناك بعض العوامل لم تلق النجاح لعدم وجود التقنية المناسبة . تمثل أنواع طفيليات Tachinids وسائل إيالة عالية لبعض أنواع الآفات الحشرية لقدرتها العالية على التطفل مثل نوع التاكنيدي *Paratheresia menezesi* في البرازيل . هذه المجموعة من الطفيليات لها مدى عوائل محدود ويتواءم ذلك مع ما أشارت اليه هيئة FAO عام ١٩٩٦ حيث انها تمثل خطورة محدودة على الكائنات الحية غير المستهدفة في مزارع النخيل . كما أن مجموعة الاعداء الحيوية التي تتدرج تحت رتبة ذات الجناحين يقع أغلبها تحت عائلة Sarcophagidae هذه الحشرات يقل فيها درجة التخصص وبالتالي فهي لا تتواءم الى حد ما مع منكرة التهام الخاصة بهيئة FAO .

أوضحت الدراسات أن طفيليات غشائية الأجنحة مثل *Scolia spp* تم إطلاقها بنجاح ضد العديد من اليرقات التابعة لرتبة غمدية الأجنحة خاصة يرقات الجعل *Scarab larvae* . ولو أن هذه الأنواع أكثر عمومية في نظام وسلوك التغذية وبالتالي فإن المدى العوائل لها يحتاج الى دراسات أكثر دقة . على سبيل المثال طفيل *Scolia oryctophage* وهو دبور معروف بمهاجمته للعديد من أنواع الخنافس التابعة Rhinoceros beetles مثل حفار عذوق النخيل *Oryctes spp* وعلى الأقل نوع واحد من جمل قصب السكر *Phyllophaga smithi* (رتبة غمدية الأجنحة - عائلة Scarabaeidae) . تلتقي إناث الدبور في التربة مع الجمل الأبيض ثم تقوم بلدغه

محدثة شلال له . تم إطلاق هذا النوع في Mauritius حيث تعطى مكافحة فعالة وناجحة لآفات قصب السكر *Oryctes tarandus* ولم تظهر أي موجات وبائية للآفة بعد إطلاق الطفيل .

هناك حالات قليلة لنجاح إطلاق النيماتودا المتطفلة كوسيلة تقليدية للمكافحة الحيوية . أفضل مثال على ذلك إطلاق نيماتودا *Deladenus siricidicola* (Neotylenchidae : Tylenchidae) ضد دبور الخشب *Sisrex noctilio* (رتبة غشائية الأجنحة - عائلة Siricidae) في أستراليا . وقد ظهر مستوى المكافحة الذي تم تحقيقه عند إطلاق النيماتودا بشكل جيد وثابت . أظهرت دراسات الفحص والتتبع عدم انخفاض مستوى المكافحة بعد عمليات الإطلاق . نظرا لعدم وجود أي دراسات كافية عن بيولوجي نيماتودا *Praecocilenchus spp.* فإنه من العجلة التنبؤ بتأثير إطلاق هذه النيماتودا على مستوى الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بمنطقة الخليج العربي .

#### المبيدات الحيوية :

بالإضافة إلى ادخال عوامل المكافحة التقليدية فإنه من المفيد تطويرها لتحل مباشرة محل المبيدات الكيميائية أو على الأقل تخفض من إستخدامها . يمكن إنتاج الوسائل الحيوية مثل الفيروسات والبكتيريا والفطر والنيماتودا الممرضة للحشرات بمستوى كبير وتجهيزها في صورة مستحضرات تطبق على نطاق واسع بنفس الآلات المستخدمة مع المبيدات الكيميائية ويطلق على هذه المستحضرات المبيدات الحيوية .

حققت المبيدات الحيوية مستوى من النجاح ضد بعض الآفات الحشرية وتعتبر أحد الوسائل التي يمكن أن تكون إلى حد ما بديلا للمبيدات الكيميائية قد تعامل منفردة أو في بعض الحالات مخلوطة مع بعضها ولكنها تختلف عن وسائل المكافحة الحيوية التقليدية مثل الطفيليات في عدم قدرتها في جميع الأحوال على الثبات أو إعادة دوران حياتها في البيئة ولهذا فهي قد تحتاج إلى إعادة المعاملة واستمرار التطبيق . تختلف التشريعات المرتبطة بتسجيل وإطلاق هذه العوامل بناء على نوع الكائن الحي والدولة التي يتم فيها الإطلاق . وسهولة إطلاق هذه العوامل في منطقة الشرق الأوسط والخليج تعتمد على دولة المنشأ ومدى التخصص العائلي الذي يتم اختياره معمليا ثم حقليا .

من المعروف أن جملة مبيعات العالم من المبيدات الحيوية عام (١٩٩٠) بلغت حوالي ١٢ مليون دولار ويقدر هذا الرقم بما قيمته ٠,٥% من جملة سوق المبيدات العالمي وقد بلغت هذه النسبة الآن حوالي ٢% . يبلغ حجم مبيعات بكتيريا الباسبيلس

مبيعات هذه المبيدات الحيوية مرتفعا مقارنة بالمبيدات الكيميائية التقليدية .  
*Bacillus thuringiensis* Berliner حوالي ٩٠% من هذا الرقم ويعتبر سرعة نمو

انتشر في السنوات الأخيرة استخدام بكتيريا الباسيلس في العديد من النظم الزراعية ولكن يرجع تفهقها أحيانا الى امكانية ظهور مقاومة لفعل توكسينات البكتيريا على الآفات الحشرية المستهدفة . هناك حالات موثقة لظهور المقاومة من خلال استخدام جرعات عالية أو سوء التطبيق . على سبيل المثال أوضحت الدراسات في جنوب شرق آسيا سرعة تطور ظاهرة مقاومة حشرة الفراشة ذات الظهر الماسي *Plutella xylostella* (رتبة حرشفية الأجنحة – عائلة Plutellidae) لذا فإن ادخال المبيدات الحيوية في برامج مكافحة يجب ان يتم قبل ان يزداد حجم التعداد . لا يمكن مكافحة سوسة النخيل الحمراء بتطبيق بكتيريا الباسيلس قبل عزل السلالات المتخصصة من الحشرات مجال مكافحة من البيئة . استقرت في الأذهان الآن استخدام الفطريات كوسيلة مكافحة حيوية وأفضل مثال على ذلك استخدام فطر *Metrahizium flavoviride* لمكافحة حشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera . أمكن تجهيز هذا الفطر في مستحضر زيتي وتطبيقه في مناطق جافة مشابهة لمنطقة الخليج العربي لمكافحة حشرة الجراد الرحال *Schistocerca gregaria* وكذا نطاط الأوراق *Zonocerus variegatus* وهناك فرص كبيرة لعزل وتعريف مثل هذه الفطريات من سوسة النخيل .

هناك أمثلة لتطبيقات ناجحة للنيماتودا الممرضة للحشرات في الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا والصين وأوروبا وتنتمي هذه النيماتودا لعائلات Heterorhabditidae , Steinernematidae . ففي الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic nematodes (EPNs) بانتظام على مساحات كبيرة وذلك لمكافحة بعض الآفات الحشرية التي تصيب محاصيل مرتفعة القيمة . في الصين تكافح حشرة *Carposina niponensis* (رتبة حرشفية الأجنحة – عائلة Carposinidae) باستخدام نيماتودا *Steinernema carpocapsae* (Steinemematidae : Rhabditida) حول أشجار التفاح وأشجار الظل وذلك بحقن معلق هذه النيماتودا لمكافحة حفارات *Holococerus insularis* , *Zeuzera multistrigata* (رتبة حرشفية الأجنحة – عائلة Cossidae) . في أوروبا كان نجاح النيماتودا الممرضة للحشرات محددًا بالآفات المرتبطة بالمحاصيل عالية القيمة والموجودة داخل الصوب المحمية مثل نباتات الزينة والتي يتم معاملة بنيماتودا *Heterorhabditis spp.* لمكافحة سوسة العنب السوداء *Otiorrhynchus sulcatus*.

(رتبة غمدية الأجنحة — عائلة Curculionidae) ، ويتم معالجة عيش الغراب بنيماتودا *Steinernema feltiae* (عائلة Steinernematidae) لمكافحة بعض أنواع الذباب التي تصيب عيش الغراب .

أشار Hanounik عام ١٩٩٨ إلى كفاءة النيماتودا الممرضة للحشرات ضد يرقات سوسة النخيل الحمراء والتي تعتبر حساسة للعدوى بالنيماتودا داخل ظروف المعمل . ولكن الأمر يحتاج إلى دراسات تفصيلية لإيضاح نجاحها في التطبيق الحقلية في جميع الأحوال يجب أن يكون معلوما لدينا أن توقيت التطبيق ودرجة الحرارة من العوامل الهامة المحددة لنجاح وسائل مكافحة الحويوة مقارنة بالمبيدات الكيميائية .



### الفصل الثالث

## الإشارات الكيميائية التي تصدرها سوسة النخيل الحمراء

- \* مقدمة
- \* قياس التعداد الموسمي باستخدام مصائد فورمونات التجمع
- \* أنواع جاذبات الغذاء المستخدمة في مصائد سوس نخيل التمر
- \* إطلاق فورمونات التجمع
- \* دراسة حالة

## الإشارات الكيميائية التي تصدرها سوسة النخيل الحمراء

### مقدمة

تعني مكافحة السلوكية استخدام الكيميائيات التي تعمل على جذب الحشرة إلى جهة معينة ، بحيث يؤدي ذلك إلى القضاء عليها . قد يحدث أثناء ذلك خلل في النشاط الجنسي أو ابتعاد أحد الجنسين بعيدا عن الجنس الآخر أثناء الشروع في التزاوج ، أو قد يحدث اضطراب في توجيه الحشرة لمسارها الطبيعي .

من المصطلحات التي جرت في هذا الميدان ما يعرف بالبيئة الكيميائية وعلاقتها بطرق الاتصال بين الكائنات الحية في الطبيعة .

يختص علم البيئة الكيميائية بتداخلات الكائنات الحية مع ما يحيط بها من خلال ما تنتجه أو تستقبله من كيميائيات . حينما يتم تبادل الرسائل الكيميائية بين أفراد النوع الواحد أو أنواع مختلفة ، يطلق على المواد الناقلة لهذه الرسائل Semiochemicals هذا الاصطلاح مشتق من الكلمة اليونانية Semeon ، والتي تعني علامة أو إشارة . تنقسم المواد الناقلة للرسائل إلى ثلاث أقسام هي : الفورمونات Pheromones ، والألومونات Allomones ، والكيرومونات Kairomones . يطلق على القسمين الأخيرين Allelochemicals . يمكن أن تعزى ناقلات الرسائل السابقة إلى مركب كيميائي واحد ، أو مخلوط من مواد كيميائية ينتجها الكائن الحي .

### ١ . الألومونات Allomones

يعني المقطع اليوناني Allos إثارة الآخرين . وقد عرفت على أساس أنها عبارة عن رسائل كيميائية بين الكائنات الحية . تعطىها قدرة على التأقلم ، وغالبا ما تستخدم لأغراض دفاعية ، أي أنها مواد ينتجها الكائن الحي ، وتؤدي إلى رد فعل فسيولوجي أو سلوكي لكائن حي من نوع آخر . وهي تفيد النوع المصدر للرسالة الكيميائية .

### ٢ . الكيرومونات Kairomones

يعني المقطع اليوناني Kairos استغلال أو انتهاز . وهي عبارة عن رسائل كيميائية متخصصة تعطي قدرة التأقلم للكائن المستقبل للرسالة الكيميائية . وتشمل عددا كبيرا من الجاذبات ، وكذا منبهات الالتهام Phagostimulants ، والتي تساعد المفترسات في إيجاد الضحية ، وكذا تساعد آكلات النبات في أن تجد غذائها النباتي ، أي أنها رسائل كيميائية من كائن حي تفيد كائنا حيا آخر .

## ٣. الفورمونات Pheromones

في عام ١٩٥٩ أشار العالم البيوكيميائي الألماني Peter Karlson ، والعالم الحشري السويسري Martin Lucher الى أن اصطلاح الفورمون Pheromone مشتق من المقطع اليوناني Pherein ، ومعناه (حمل) . والمقطع hormon ، ومعناه (إثارة أو تنبيه) . وعموماً .. فالفورمونات مواد كيميائية تطلق من فرد واحد من نوع ما لإحداث استجابة لسلوك متخصص أو تغييرات فسيولوجية لأفراد أخرى من نفس النوع . وقد هاجم العالم Kirchenblat هذا الاصطلاح ، لأنه لا يعطي معنى دقيقاً للمنشأ الحقيقي ، واستخدم بدلاً منه اصطلاح Telergones ، وهو مشتق من المقطع اليوناني Tele ، ومعناه (من بعيد Afar) ، ويعني الفعل Action . ويندرج ذلك على جميع المواد ذات الطابع البيولوجي النشط ، والتي تفرز من الحيوان الى البيئة ، حيث تؤثر على الكائنات الحية الأخرى . هذه المواد ذات إفراز خارجي ، وتختلف بذلك عن الهرمونات التي تفرز داخليا ، وتؤثر على فسيولوجيا الكائن الحي المفوز للمادة . عموماً .. يستخدم اصطلاح Pheromone للتعبير عن المواد التي تفرز من الحيوان لتؤثر على سلوك الحيوانات الأخرى من نفس النوع . ويطلق على الفورمونات الشبيهة المصنعة Parapheromones ، كما يطلق على المواد التي تبطل الاستجابة Antipheromones .

في السنوات الأخيرة قام العالم Wilson بتقسيم الفورمونات الى قسمين رئيسيين هما:

## ١- الفورمونات الفورية المنفردة Release pheromones

تأثيرها مباشر على سلوك الحشرة ، وهي عبارة عن مواد تسبب تأثيرات سلوكية فورية للحشرة المستقبلية . وهي أساساً مؤثرات خاضعة بالرائحة ، ينحصر تأثيرها على الجهاز العصبي المركزي للحشرات المتأثرة (المستقبلة) . ومن أمثلتها:

(أ) فورمونات خاصة بتتبع الأثر Trail following pheromones

(ب) فورمونات التحذير Alarm-pheromones

(ج) فورمونات النشاط الجنسي (المثيرات الجنسية) Sexual activity pheromones (Aphrodisiacs)

(د) فورمونات التجمع Aggregation pheromones : وتشمل فورمونات التجمع للتزاوج Sex Pheromones (Lures) وفورمونات التجمع للتغذية Food Lures وفورمونات وضع البيض Oviposition Lures

(هـ) فورمونات التبعثر Dispersal-pheromones

## ٢. الفورمونات التمهيدية

هي فورمونات تسبب تأثيرات فسيولوجية على المدى الطويل للكائن الحي المستقبل . وهي غيّر هامة في هذه الدراسة .

الرسائل الكيميائية التي يصدرها سوس النخيل :

استعرض Giblin - Davis وآخرون عام (١٩٩٦) فورمونات التجمع المستخدمة في جذب حشرات *Rhyncophorus spp* والمنبعثة من الذكور كما يلي:

النوع	المركب المنتج والمنبعث من الذكور
<i>R.ferrugineus</i>	4- methyl - 5 - nonanol
<i>R.palmarum</i>	6- methyl - 2 - hepten - 4 - ol
<i>R.cruentatus</i>	5- methyl - 4 - octanol
<i>R.vulneratrus</i>	4- methyl - 5 - nonanol
<i>R.bilineatus</i>	4- methyl - 5 - nonanol
<i>R.phoenicis</i>	3- methyl - 4 - octanol

## قياس التعداد الموسمي باستخدام مصائد فورمونات التجمع :

لاحظ كل من Thorsteinson , Hans عام (١٩٦١) أن أعلى نشاط طيران لحشرة *Sitona cylindricollis* يتم علي درجة ٣٥ درجة مئوية بينما يصل انخفاض النشاط إلى أقصى معدلاته عند درجة ٤٠ درجة مئوية .

أشار Hagley وآخرون عام ١٩٦٣ أن كثافة تعداد حشرة سوسة النخيل *R.palmarum* تظهر بوضوح في نهاية الموسم الرطب وبعد ٢-٣ أشهر من الموسم الجاف وذلك بين شهري ديسمبر ومارس . يبدأ التعداد في الزيادة في نهاية أكتوبر ويصل لأقصاه في ديسمبر وينخفض بوضوح في شهري يناير وفبراير . في مارس يبدأ التعداد في الزيادة مرة ثانية ثم ينخفض بوضوح خلال الجزء الأخير من الموسم الجاف وبداية الموسم الممطر .

ذكر كل من Chinchilla , Morales عام ١٩٩٠ أن أعلى عدد من الإقيراد *R.palmarum* تم اصطياده سجل في نهاية الموسم الرطب واستمر بتعداد عالي خلال الموسم الجاف . وأشارا إلى أن معدلات اصطيداد *R.palmarum* باستخدام مصائد جذوع النخيل في شبتمبر حتى مارس بلغت ثلاثة أضعاف المتجمل في ابريل حتى أغسطس وذلك في الجزء الجنوبي من كوستاريكا .



قام Aaran , Posada عام (١٩٩١) بتقييم التقلبات في تعداد *R. palmarum* باستخدام مصائد الطعوم وأوضح أن متوسط ما ينجذب للمصيدة يصل إلى ١٢-٥ فرد من بالغات السوس كما أن أقصى تعداد تم تسجيله كان في شهر مارس . كما ذكر Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٢) أن النسبة الجنسية لاثاث سوس *R. palmarum* التي تم اصطيادها بلغت ٣ أضعاف الذكور . أوضح Weissling وآخرون عام (١٩٩٤) أن فورمون التجمع الذي تنتجه الذكور أكثر كفاءة كما أن مدى التأثير يزداد مع انبعاث الفورمون من الذكور التي تم اصطيادها . كما اتضح أن فورمون التجمع (Cruentol) يمكن تنشيطه بواسطة المواد المتطايرة من النخيل وكلما انخفضت درجة الحرارة يزداد الوقت الذي تحتاجه الحشرات الكاملة لتخرج من الشرائق . ومع ارتفاع الحرارة في نهاية موسم الشتاء فإن الأفراد في مراحل النمو المختلفة بالنخيل تتزامن معا في التطور وبالتالي تخرج الحشرات الكاملة تقريبا في نفس الوقت معطية قمة تعداد موسمي للحشرة . يختلف عدد الأفراد التي تم اصطيادها من *R. cruentatus* في المصائد المطعومة بأنسجة *Sabal palmetto* باختلاف المكان . توضح جميع مناطق الدراسة وجود قمة واحدة كل عام تمتد من الربيع إلى أوائل الصيف أو قبل بداية الموسم الرطب ثم تزداد أعداد الأفراد التي تم اصطيادها في مارس مع ظهور قمة في شهر مايو ثم تبدأ في الانخفاض خلال أشهر الصيف ثم تبدأ في الارتفاع مرة ثانية في فبراير . ويزداد نشاط الطيران بزيادة درجة الحرارة كما ينخفض بزيادة الرطوبة النسبية حيث وجد تحت ظروف المعمل أن أعلى تعداد تم اصطياده كان على درجة حرارة ٣٥ درجة مئوية وأن الرطوبة تلعب دورا مهما في بداية الطيران .

### أنواع جاذبات الغذاء المستخدمة في مصائد سوس نخيل التمر

أوضح Hagley عام (١٩٦٥) أن الجاذبات المختبرة مع *R. palmarum* في المصائد الحقلية للسوس تتكون من مخاليط مختلفة من :

malt skatole ethyl alcohol  
Skatol iso- methyl acetate  
malt skatol terpinyl acetate  
coconut stem tissue

أظهرت النتائج أن الاختبارات الحقلية باستخدام Stakol iso- methyl acetate كانت أفضل معنويا كمادة جاذبة لكلا الجنسين من المخاليط الأخرى مع أنسجة ساق جوز الهند .

وجد Moreno , Diegado عام ١٩٨٦ أن أنسجة ثمار الباباي والموز والبرتقال والتفاح وأنسجة سيقان نخيل جوز الهند ونخيل الزيت الأفريقي كانت جاذبة

لذكور *R. palmarum* . كما وجد Moudsra وآخرون عام (١٩٨٩) ، Rochat عام (١٩٩٠) أن ساق النخيل التي تحتوي على ذكور *R. palmarum* والموجودة بالمصائد كانت جاذبة لكلا الجنسين .

قيم Mousra وآخرون عام (١٩٩٠) كفاءة الأنواع المختلفة من المصائد والطعوم المستخدمة لجذب *R. palmarum* واستخدم فيها طعوم قصب السكر ، قصب السكر + المولاس ققط . ووجد أن الطعوم التي تحتوي على قصب السكر + المولاس أو قصب السكر ققط كانت أكثر كفاءة .

أشار Hallet وآخرون عام (١٩٩٣) أن إضافة الفورمون قد تكون دلالة على التنشيط بين الحشرة والعائل المنتج للمركبات . كما أن تعداد الحشرات التي تم اصطيادها كان أعلى معنوياً في اليوم الخامس بعد إضافة الفورمون مقارنة باليوم الثاني والسابع .

أوضح Ochlschlager وآخرون عام (١٩٩٣) أن المصائد المزودة بقطع من سيقان النخيل والمعاملة بالمبيد الحشري والمطعومة بمادة Rhynchophorol كانت فعالة ولكن عند استخدام عيوات أو أكياس بها مادة الرينكوفورول وقصب السكر المعاملة بالمبيد الحشري كانت أكثر فاعلية كمصائد وبلغت كفاءتها ٦-٣٠ مرة أكثر من المصائد المحتوية على الرينكوفورول أو المعاملة بقصب السكر منفرداً . كما أن ألوان المصائد لم يكن لها تأثير على معدلات الاصطياد وقد اجتذب تعداد أكبر من السوس في المصائد الموضوعة على مستوى سطح الأرض أكثر من تلك المثبتة على ارتفاع ١,٧ أو ٣,١ متر . كان خفض كمية سيقان قصب السكر إلى النصف أكثر تأثيراً من قطع النخيل أو المولاس في شكل عجينة اسفنجية أو ميزوكارب النخيل المطحون .

اقترح Weissling وآخرون عام (١٩٩٣) أن ذكور *R. cruentatus* تتنج فورمون تجمع عالي القدرة على جذب ذكور وإناث الأنواع القريبة عند خلطه مع المواد الطيارة المستخلصة من جنوع النخيل .

سجل Giblin , Davis وآخرون عام (١٩٩٤) أن تعداد الحشرات الكاملة *R. cruentatus* التي تم اصطيادها بلغ ٨ مرات مقارنة بالمصائد التي تحوى طعوم سامة مع مادة cruentol وأنسجة *S. palmetto* (٥ كجم) أو الأنسجة متفردة أو cruentol منفرداً . كانت المصائد التي تحوى أنسجة *S. palmetto* (١,٥ كجم) مع cruentol أكثر كفاءة ثلاثة مرات من تلك التي تحوى ٢/١ كيلوجرام من الأنسجة مع cruentol . يتساوى الرسائل الكيميائية من ٢,٥ كيلوجرام أنسجة ساق مطحونة من نخيل *S. palmetto* المجمد أو من أنسجة الساق الطازجة لقصب السكر *Saccharum officinarum* جميعاً في قدرتها على جذب الحقلبي لسوسة *R.*

*cruentatus* عندما تستخدم بمعدل ٤ ملليجرام / يومياً مع فورميون التجمع .  
cruentol

قام Samarajeewa وآخرون عام (١٩٨١) بتعريف المواد الطيارة الايثيل اسيتات - الايثيل لاكتات - الايثانول ووجد أن أكثرها قدرة على الجذب هي مادة *cruentol* ولم تظهر أي اختلافات معنوية في معدلات الاطلاق ما بين ١:٨ ، ٤٨٢ ، ١٨٤٣ مللجم ايثيل اسيتات مع *cruentol* / يومياً .

قام Giblin , Davis وآخرون عام ١٩٩٤ بتقييم الاستجابة الحقلية لسوسة حفار قصب السكر *Metamasius hemipterus* للرسائل الكيماوية الجانبية باستخدام منتجات متخمرة لها القدرة على التطاير من ٢٥٠ جرام مطحون أنسجة ساق النخيل *S. palmetto* أو قصب السكر *Saccharum hemipterus* وأشجار الصنوبر *Anona comosus* المتخمرة تحت الماء من ٥-٧ أيام ووجد أن السوس لا ينجذب الى أوراق النخيل بينما إضافة ٢٠ ذكر أو أنثى الى ٢٥٠ جرام من أنسجة ساق النخيل المطحونة يزيد من القدرة على جذب السوس مقارنة بالأنسجة المطحونة منفردة .

أظهر Weissling وآخرون عام ١٩٩٤ زيادة قدرة الطعوم المزودة بفورميون التجمع على جذب حشرات *Rhyncophorus* ووجد أن فورميون *Rhynchophorol* الطبيعي أو المصنع أو مشابهاة له قدرة جذب عالية للسوس في الحقل وخاصة عند اضافتها الى مصدر غذائي . كما أشار كل من , Bandarage Gunanardena عام ١٩٩٥ الى عدم اصطياد سوسة النخيل الحمراء في الحقل في مصائد الطعوم باستخدام كل من *n-propanol* , *n-pentanol* بينما يصل معدل الاصطياد ٠,٤٩ سوسة / مصيدة / يومياً بنسبة جنسية ١ : ١ مع إضافة مخلوط من *Ferruginol* مع أي كحولات *n-propanol* , *n-butanol* , *n-pentanol* , *n-hexanol* , *n-nonanol* ويزداد نشاط *Ferruginol* مع كحول *n-pentanol* حيث يصل معدل الاصطياد ٠,٨٥ سوسة / مصيدة / يومياً .

أوضح Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٥) أن فورميون تجمع ذكور كـ *R. ferrugineus* , *R. bilineatus* , *R. vulneratus* هو مركب 4-methyl-5-nonanol . وقد حاول الباحثين زيادة كفاءة طعوم الاصطياد باستخدام مـ *4-methyl-5-nonanol* . وقد حاول الباحثين زيادة كفاءة طعوم الاصطياد باستخدام مـ *4-methyl-5-nonanol* .

وجد Gilbin , Davis وآخرون عام (١٩٩٦) أن الكيرومون النباتي يزيد من كفاءة الفورميون في الجذب ولكن لم يظهر أي تأثير تنشيطي للمواد الطيارة وهي



ايثيل اسيتات ، ايثيل بروبيونات أو ايثيل بيوتيرات وهي المواد المستخلصة من تخمر أنسجة ساق النخيل أو قصب السكر .

### إطلاق فورمونات التجمع :

قام Ochlschlager وآخرون عام (١٩٩٢) بتقدير انطلاق فورمون التجمع Rhynchophorol في مصائد الطعوم ووجد أن معدل الانطلاق بلغ حوالي ٣ ملليجرام / يوميا وقد أعطى هذا المعدل قدرة أعلى في الاصطياد مقارنة بالمصائد غير المطعومة . كما أن زيادة معدل الانطلاق إلى ٣٠ ملليجرام يوميا يعمل على زيادة القدرة على الاصطياد .

لاحظ Hallet وآخرون عام (١٩٩٣) عدم تغير الاستجابة مع اختلاف الجرعات أو النسب وذلك في اصطياد سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* وسوسة النخيل *R. vulneratus* مع نوعين من فورمونات التجمع هما

(4- methyl 5- nonanol) Ferrugineol و (4- methyl 5- nonanone) Ferrugineone.

سجل Oehlschlager وآخرون عام (١٩٩٢) عدد سوس النخيل الحمراء الذي تم اصطياده في وجود فورمون التجمع Ferrugineol مع أنسجة النخيل ولاحظ أنه أكثر كفاءة في المصائد التي تطلق ٣ ملليجرام / يوميا مقارنة بمثيلتها التي تطلق ٠,٣ ملليجرام / يوميا . لا توجد اختلافات معنوية في عدد سوس النخيل الذي تم اصطياده وبين معدلات الانطلاق ٣ ملليجرام ، ٢٠ ملليجرام ، ٢٠٠ ملليجرام يوميا / مصيدة ولكن أدى معدل الانطلاق الأخير إلى جذب عدد أكبر ولكنه غير معنوي في حالة سوس النخيل *R. palmarum* .

وجد Bandarage , Gunawardena عام (١٩٩٥) أن انطلاق فورمون التجمع المخلوق Ferrugineol بمعدلي ٠,٣٨ ، ٠,٨ ملليجرام يوميا / مصيدة مملوءة بماء الصابون تزيد من قدرة اصطياد السوس إلى مستوى ٠,٢٣ ، ٠,٥ ، سوسة / مصيدة / يوميا على الترتيب أكثر من المقارنة . لا توجد اختلافات معنوية بين جنسي سوسة النخيل الحمراء الذي تم اصطيادها بواسطة Ferrugineol . وقد أضافا أن فورمون التجمع Ferrugineol يبقى قادرا على الجذب لمدة لا تقل عن ٦٠ يوما (أو بين ٨٠٠ - ٢٠٠٠ ساعة) . أظهر التقييم الحقلّي أن فورمون التجمع المخلوق Ferrugineol مع البخار المنقطر لقلف ساق أشجار جوز الهند يعمل على زيادة مستوى الجذب معنويا لسوسة النخيل الحمراء .

وجد Oehlschlager وآخرون عام ١٩٩٥ أن انطلاق فورمون التجمع لحشرة *R. palmarum* كان مناسباً بمعدل ٣ ملليجرام يوميا من الفورمون عند خلطه مع



الغذاء (ساق قصب السكر) أو ٣٠ ملليجرام يوميا من الفورمون عند خلطه مع الغذاء (ساق قصب السكر) أو ٣٠ ملليجرام يوميا / مصيدة من الفورمون بدون الغذاء . عموما فإن أنسجة ساق النخيل كانت أكثر جذبا مع إطلاق ٣ ملليجرام يوميا من الفورمون المصنع .

درس محمد كمال عبد اللطيف عباس في رسالته لدرجة الماجستير دور الرسائل الكيميائية في جذب سوسة النخيل الحمراء في مزارع نخيل محافظة الشرقية حيث تعتبر سوسة النخيل الحمراء من أشد الآفات ضررا وتدميرا لأشجار النخيل بأنواعه المختلفة وقد تم اكتشاف الحشرة في المناطق المنزرعة بالنخيل في المناطق المستصلحة في محافظتي الاسماعيلية والشرقية بجمهورية مصر العربية في أواخر عام ١٩٩٢ م . وأملا في التوصل الى معلومات قد تفيد عند التخطيط لمكافحة هذه الآفة المدمرة فقد تم التخطيط لدراسة جدوى استخدام فورمونات التجمع في هذا المجال كوسيلة للقتل واستكشاف الإصابة الحشرية ومستواها وعلاقة ذلك بالظروف البيئية ومكونات المصيدة وكيفية استغلال هذه المصائد في الحصول على معلومات بيئية وفسيولوجية عن الآفة المستهدفة دراستها تحت الظروف الحقلية تحت مستويات إصابة بالغة الشدة بمنطقتي الاسماعيلية والشرقية . وقد أظهرت النتائج ما يلي :

أولاً : دراسات ايكولوجية على سوسة النخيل الحمراء باستخدام مصائد فورمونات التجمع :

أجريت هذه الدراسة بقياس التعداد الأسبوعي للحشرة لكلا الجنسين باستخدام مصائد فورمونات التجمع خلال سنتي الدراسة ٩٥ / ٩٦ بقرية أم عزام بمركز القصاصين بمحافظة الاسماعيلية .

#### ١. التقلبات الموسمية :

أوضحت الدراسة أن فترة نشاط الحشرة تبدأ من النصف الأخير من فبراير حتى نهاية شهر ديسمبر خلال الموسمين مع وجود أعداد قليلة خلال شهر يناير والنصف الأول من فبراير وكان متوسط التعداد المنجذب للمصايد ٢,٩٣ حشرة / مصيدة خلال الموسم الأول بينما زادت الى ٤,٨٨ خلال الموسم الثاني وكانت أعلى الفترات لاصطياد الحشرة خلال فصل الصيف (ابريل - يونيو - يوليو) حيث سجلت ٣٥,٩٥ % ، ٣٧,٧٢ % من التعداد الكلي المنجذب خلال الموسمين على التوالي ولقد لوحظ وجود خمسة ذروات للنشاط خلال الموسم الأول من النصف الأول من مارس ٨,٦٧ حشرة / مصيدة ، والنصف الأخير من ابريل (١٢,٧ حشرة / مصيدة) ، وخلال شهر يونيو (١٢,٦٧ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأول من سبتمبر (٩,٣٣ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأخير من أكتوبر (١١,٦٧ حشرة / مصيدة) . أما خلال موسم ١٩٩٦ فلقد لوحظ وجود ستة ذروات تمثل ٦ أجيال خلال النصف الأول من مارس (٢٤,٦٧ حشرة / مصيدة) ، النصف الأخير من ابريل (٢٠,٣٣ حشرة /

مصيدة) ، النصف الأول من شهر يونيو (٣٣,٣٣ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأخير من سبتمبر (٩,٦٧ حشرة / مصيدة) ، والنصف الأول من نوفمبر (٩,٣٣ حشرة مصيدة) .

## ٢. النسبة الجنسية :

كان متوسط تعداد الإناث يعادل ضعف تعداد الذكور خلال الموسمين ولم يلاحظ أي اختلاف خلال الموسمين .

## ٣. تأثير العوامل البيئية على نشاط الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء :

أظهرت الدراسة وجود تأثير معنوي موجب بين المتوسط اليومي لدرجات الحرارة وسرعة الرياح أو عدد ساعات الاضاءة خلال سنتي الدراسة مع تعداد الحشرات المنجذبة للمصايد بينما كان التأثير سالب بين الرطوبة وتعداد الحشرات المنجذبة للمصايد .

## ٤. عدد الأجيال :

بحساب عدد الأجيال خلال الموسمين وجد أربعة أجيال خلال كل موسم وقد استغرقت الأجيال في الموسم الأول ١٢,٨ ، ٦,٨ أسابيع على التوالي بينما في الموسم الثاني كانت ٨ ، ١٢ ، ١٠ أسابيع على التوالي بمتوسط ١٠ أسابيع كما أوضحت النتائج أن فترة النشاط كانت خلال الشهور الدافئة من مارس ، أكتوبر .

## ٥. العلاقة بين تعداد النخيل المصاب وتعداد الحشرات المنجذبة :

لوحظ وجود تأثير معنوي موجب بين تعداد النخيل المصاب ، وتعداد الحشرات المنجذبة خلال الموسمين وكان تعداد الحشرات المنجذبة خلال الموسم الثاني ضعف المنجذبة خلال الموسم الأول كذلك وجد أن عدد النخيل المصاب خلال الموسم الثاني أكثر ثلاث مرات من الموسم الأول .

## ٦. تأثير الاتجاه على تعداد الحشرات المنجذبة :

أجريت هذه الدراسة خلال موسم واحد وكان أكثر الاتجاهات لتواجد الحشرات البالغة هي الوسط والشرق مقارنة بباقي الاتجاهات (الشمال – الجنوب – الغرب) من ناحية أخرى كان الغرب والشرق والشمال أكثر انجذابا للذكور من الاتجاهين الآخرين .

## ثانيا : تقييم فعالية المصايد الفورمونية مع أو بدون الأغذية المختلفة :

أجريت هذه التجربة بقياس التعداد الأسبوعي للحشرات المنجذبة للمصائد التي تحتوي على أغذية مختلفة مع أو بدون فورمون التجمع بمنطقة أبو محارب بمحافظة الاسماعيلية في الفترة من يناير – ديسمبر ١٩٩٦م وأظهرت النتائج ما يلي :

## (أ) نسبة فعالية الأغذية المختلفة :

وجد أن شرائح قصب السكر وعسل القصب مع الفورمون كانا الأكثر جذباً للحشرات مقارنة بالفورمون منفرداً والمولاس مع الفورمون والأغذية منفردة (شرائح قصب السكر — عسل القصب والمولاس) .

## (ب) تأثير العوامل البيئية على فعالية الفورمون مع أو بدون الأغذية المختلفة

وجود تأثير معنوي موجب بين الحرارة والحشرات المنجذبة مع كل من الأغذية المختلفة في وجود أو عدم وجود الفورمون بينما وجد ارتباط سالب غير معنوي بين الرطوبة والحشرات المنجذبة ماعدا الفورمون منفرداً حيث وجد تأثير معنوي سالب أما الرياح فكان لها تأثير معنوي موجب مع عسل القصب في وجود الفورمون وكذلك الفورمون منفرداً . كما وجد تأثير موجب غير معنوي لشرائح قصب السكر مع الفورمون والمولاس مع الفورمون .

## ثالثاً : تحرر فورمون التجمع :

أجريت هذه التجارب لتقييم تحرر فورمون التجمع سواء في وجود الأغذية المختلفة أو منفرداً ودراسة تأثير الاتجاه الجغرافي على التحرر وكذلك دراسة المتوقع تحرره للفورمون منفرداً أو مع الأغذية المختلفة وتأثير الاتجاهات المختلفة وكذلك العوامل البيئية المختلفة تحت الظروف التجريبية .

## أ- تقييم التحرر للفورمون منفرداً في المصايد الجاذبة تحت الظروف الحقلية :

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن كفاءة الفورمون تراوحت بين ٢٢,٥٦% — ٩٣,٦٠% تراوح التحرر من ٣,٣ ملليجرام — ١١,٢ ملليجرام وكانت أكثر الفترات كفاءة للكبسولة على الجذب خلال الفترة من مارس حتى أكتوبر حيث تراوحت بين ٦٠,١٦% — ٩٣,٦٦% .

## تأثير العوامل الجوية على تحرر الفورمون :

وجد تأثير معنوي موجب بين التحرر وكل من متوسط درجات الحرارة وسرعة الرياح بينما كان التأثير معنوي سالب مع الرطوبة .

## تقييم تحرر الفورمون مع الأغذية المختلفة تحت الظروف الحقلية

تم تقدير متوسط الحشرات المنجذبة للمصايد والتحرر اليومي للفورمون حيث سجل ٣٤ حشرة وتحرر ٨,٧ ملليجرام فورمون مع شرائح القصب و٢٦ حشرة وتحرر ٨,٩ ملليجرام فورمون مع عسل القصب وعدد ١٦,٣٢ حشرة وتحرر ٩,٢ ملليجرام فورمون مع المولاس وعدد ١١,٨٢ حشرة وتحرر ٩,١٥ ملليجرام فورمون مع الفورمون منفرداً وقد سجلت أعلى نسبة جذب للمصائد التي تحتوي على شرائح



القصبة مع الفورمون وكان أقلهم الفورمون منفردا وقد لوحظ اختلافا طفيفا لتحرر بين الأغذية المختلفة في وجود الفورمون والفورمون المنفرد .

تأثير العوامل البيئية على تحرر الفورمون في وجود الأغذية المختلفة :

لوحظ وجود تأثير موجب معنوي لتحرر الفورمون مع الحرارة أو الرياح في وجود أو عدم وجود الأغذية المختلفة بينما وجد تأثير سالب معنوي مع الرطوبة الجوية .

تأثير اتجاه المصايد على تحرر الفورمون

وجد أنه عند توجيه المصيدة نحو الشرق أو وضعها في مركز متوسط تكون أكثر جذبا للحشرات برغم كونها أقل تحررا مقارنة بباقي الاتجاهات (الشمال والجنوب والغرب) كذلك وجد اختلافات طفيفة لتحرر الفورمون بين جميع الاتجاهات.

المتوقع من تحرر الفورمون ، للمصايد الجاذبة في وجود أو عدم وجود الأغذية المختلفة وتأثير الاتجاهات المختلفة .

باستخدام معادلة رياضية أمكن توقع عدد الحشرات المنجذبة للمصايد كذلك كمية تحرر الفورمون عند معرفة الظروف البيئية وهل الفورمون منفردا أو مخلوطا مع أغذية مختلفة ونوع الاتجاه وعلى سبيل المثال يكون عدد الحشرات المتوقع انجذابها للمصيدة ٦,٤ حشرة مع تحرر ٢ ملليجرام عند درجة حرارة ١٤,٤ درجة مئوية ، و ٧٧% رطوبة نسبية ، وسرعة رياح قدرها ٠,٥ في الثانية .

رابعا : دراسات على الوزن والدراسات المورفولوجية والتشريح

أجريت هذه التجارب خلال موسم ١٩٩٦م .

أ- وزن الحشرات الكاملة المنجذبة

كانت الإناث أكثر وزنا من الذكور حيث كان متوسط وزن الذكور ٥٦٧ ملليجرام وتراوح من ٢١٢,٣ - ٩٤٤,٤ ملليجرام بينما كان متوسط وزن الإناث ٦٢٩ ملليجرام وتراوح من ٢١٩ - ١٤٠٩ ملليجرام .

ب- القياسات المورفومترية

أوضحت القياسات المورفومترية أن الإناث تتفوق في المقاسات المورفومترية على الذكور .

ج- العلاقة بين الوزن والطول للحشرات الكاملة

وجد تأثير معنوي موجب بين الوزن والطول لكلا من الذكور والإناث .



د- تأثير الحرارة والرطوبة على الوزن والمقاسات المورفوترية للحشرات الكاملة  
وجد تأثير موجب غير معنوي بين الحرارة أو الرطوبة والوزن أو الطول  
للحشرات الكاملة المنجذبة .

هـ- دراسات تشريحية على قدرة الاناث المنجذبة على وضع البيض

تمت هذه الدراسة خلال ذروة النشاط والاصابة في الفترة من يوليه حتى أكتوبر  
١٩٩٦ وكانت الاناث أعلى قدرة على وضع البيض (ناضج وغير ناضج) عند  
انجذابها خلال شهر أغسطس وأقلها كان خلال شهر أكتوبر . وفي الاتجاه الآخر  
وجد أعلى عدد من البيض الناضج في كيس البيض خلال شهر يوليه أما أقلها فقد  
سجل خلال شهر أكتوبر أما البيض غير الناضج فقد تم تسجيل أعلاه خلال شهر  
أغسطس بينما كان أقله خلال شهر أكتوبر وكذلك وجود تأثير موجب غير معنوي  
بين القدرة على وضع البيض والحرارة أو الرطوبة .

دراسة حالة عن تأثير المادة الجاذبة وشكل المصيدة على جذب سوسة  
النخيل الحمراء :

قام عبد الله والخطري - سلطنة عمان (إصدار ورشة العمل الأولى حول  
مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠) بعمل دراسة مقارنة لكفاءة عدة  
تصميمات من المصائد في جذب سوسة النخيل الحمراء ومعرفة تأثير المادة الجاذبة  
على تعداد الحشرات المنجذبة حيث كانت المعاملات كما يلي :

تم إجراء التجربة في مزارع النخيل في ولاية البريمي خلال الفترة من يناير  
١٩٩٦م حتى يناير ١٩٩٨م . وقد تم إجراء التجربة كتصميم عشوائي كامل وكانت  
المعاملات كما يلي :

\* في عام ١٩٩٦م :

١. مصيدة مفتوحة من أعلى تحتوي على فورمون فقط .
٢. مصيدة مغطاة بها ست فتحات وأربع فتحات في الغطاء تحتوي على فورمون  
فقط.
٣. مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها فورمون فقط .
٤. مصيدة مفتوحة من أعلى بها طعم فقط .
٥. مصيدة مغطاة بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء بها طعم فقط .
٦. مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها طعم .

٧. مصيدة مفتوحة من أعلى بها طعم + فورمون .
٨. مصيدة مغطاة بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء بها طعم + فورمون .
٩. مصيدة مفتوحة بها حاجز معدني أبيض بها طعم + فورمون .
- جوانب جميع المصائد كانت مغطاة بخيش .

\* في عام ١٩٩٧ م :

كل المصائد كانت تحتوي على طعم + فورمون بينما كان الاختلاف في الشكل فقط ، وكانت المعاملات كما يلي :

١. مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها مغطاة بخيش .
٢. مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها غير مغطاة بخيش .
٣. مصيدة بغطاء ، جوانبها والغطاء مغطاة بخيش ، بها ست فتحات جانبية وأربع فتحات في الغطاء .
٤. مصيدة بحاجز معدني أبيض جوانبها مغطاة بخيش .
٥. مصيدة بحاجز معدني أبيض جوانبها غير مغطاة بخيش .
٦. مصيدة بحاجز معدني أصفر جوانبها مغطاة بخيش .
٧. مصيدة بحاجز معدني أخضر جوانبها مغطاة بخيش .
٨. مصيدة مفتوحة من أعلى جوانبها مغطاة بخيش معلقة على حامل .

المصايد المستخدمة في عام ٩٦ ، ٩٧ عبارة عن إناء بلاستيك مغطى جوانبه بخيش يحتوي على ١ كجم تمر ، ٥ جم خميرة ، ٥ لتر ماء ، تم تعليق المصايد على النخلة على ارتفاع ١,٧ متر (ماعدًا رقم ٨ عام ١٩٩٧م تم تعليقها على حامل معدني) . كانت المسافة بين المصيدة والأخرى ٢٥ متر . تم فحص المصايد كل أسبوعين لحساب عدد الذكور والإناث في كل مصيدة وإضافة المياه وتغيير الفورمون عند الحاجة . تم تغيير الطعم كل شهر وتغيير الفورمون كل ٢ - ٣ شهر . تم تغيير مكان وضع المصيدة كل ١,٥ شهر بحيث تحتل كل مصيدة موقعها مرة أخرى .

## النتائج والمناقشة

أولا : عام ١٩٩٦

عند مقارنة استخدام فرمون فقط ، طعم + فرمون أوضحت النتائج (جدول ٥-٩) أن متوسط عدد الحشرات في المصيدة التي تحوى على فرمون + طعم بلغ ٢٠٠,٧ ، ١٧٣,٧ ، ١٨٧,٠ حشرة للمصيدة بينما كانت ٢٩ ، ١٦,٧ ، ٢٠,٠ حشرة للمصيدة التي تحوى على فرمون فقط وكانت ٧,٣ ، ٣,٧ ، ١٠,٣ حشرة للمصيدة التي تحتوى على طعم فقط .

عند المقارنة بين شكل المصايد وجد أن المصيدة المفتوحة من أعلى والمصيدة التي تحتوي على حاجز معدني أبيض كانت أكثر المصايد جذبا للحشرات وأوضحت النتائج الإحصائية أن هناك فرق معنوي عالي بين معدل الحشرات المصادة في المصايد التي تحتوي على طعم + فرمون وبين المصايد التي تحتوى على فرمون فقط أو طعم فقط . لم يكن هناك فرق معنوي بين معدل الحشرات المصادة في المصايد المغطاه والمصايد غير المغطاه التي تحتوى على فرمون فقط أو طعم فقط كما أنه لم يكن هناك فرق معنوي بين المصايد المغطاه وذات الفتحات الجانبية وبين المصايد المفتوحة وغير المغطاه .

جدول رقم (٥-٩) : متوسط أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء المنجذبة للمصائد المختلفة ١٩٩٦م (البريمي - سلطنة عمان)

اختبار دنكن	أعداد الحشرات المنجذبة			نوع المصيدة
	متوسط	أكثر	أقل	
ب	٢٩	٣٨	١٣	١
ب	١٦,٧	٢٤	١٢	٢
ب	٢٠	٢٦	١٠	٣
ب	٧,٣	٩	٣	٤
ب	٣,٧	٥	٢	٥
ب	١٠,٣	١٨	٦	٦
أ	٢٠٠,٧	٣٠٨	١٠٣	٧
أ	١٧٣,٧	٢١٤	١٣٨	٨
أ	١٨٧	٢٣٨	١١٤	٩

أوضحت النتائج أيضا (جدول ٥-١٠) أن أعداد الإناث والذكور المنجذبة للمصيدة اختلفت من مصيدة لأخرى تبعا لنوع المادة الجاذبة المستخدمة فقد وجد أنه في حالة الفرمون فقط كانت أعداد الإناث ١٥٤ والذكور ٥٥ بينما في حالة الطعم فقط كانت أعداد الإناث ٢٨ والذكور ٢٩ أما في حالة الطعم + الفرمون كانت أعداد الإناث ١٠٧٥ والذكور ٦١٥ أي نسبة الإناث إلى المجموع الكلي كانت ٧٣,٣% و ٤٩,١% و ٦٣,٦% في حالة الفرمون والطعم ، والطعم + الفرمون على التوالي وهذا يوضح أنه عند حساب النسبة الجنسية يجب الأخذ في الاعتبار نوع المادة الجاذبة المستخدمة .

جدول رقم (٥-١٠) : تأثير المادة الجاذبة وشكل المصيدة على النسبة الجنسية لسوسة النخيل الحمراء ١٩٩٦م (البريمي - سلطنة عمان)

المادة الجاذبة						شكل المصيدة
فرمون		طعم		طعم+فرمون		
أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى	ذكر	
٤٣	١٩	١٣	١٠	٣٦٥	١٩٠	خاجز معدنى
٤١	١٢	٥	٧	٣٣٢	٢٠٨	غطاء
٧٠	٢٤	١٠	١٢	٣٧٨	٢١٧	مفتوحة
١٥٤	٥٥	٢٨	٢٩	١٠٧٥	٦١٥	المجموع
٧٣,٧	٢٦,٣	٤٩,١	٠,٩	٦٣,٦	٣٦,٤	النسبة المئوية

ثانيا : عام ١٩٩٧

النتائج السابقة أوضحت أن أفضل المصايد في جذب الحشرات هي ثلاثة أشكال تحتوي على طعم + فرمون وهي المصيدة المفتوحة ، والمصيدة المغطاة ، والمصيدة التي تحتوي على خاجز معدني لذلك تم استخدام هذه الأشكال في عام ١٩٩٧ م مع أنواع أخرى من المصايد .

أوضحت النتائج (جدول ٥-١١) أن أفضل المصايد كانت المصيدة المفتوحة وغير المغطاة بخيش حيث أنها جذبت أكثر عدد من الحشرات (١٤٠,٧ حشرة للمصيدة) تلتها المصيدة المفتوحة المغطى جوانبها بخيش (١٠٧,٣ حشرة للمصيدة) . على الجانب الآخر كان أقل تعداد ٢٣ حشرة للمصيدة المعلقة على حامل . كما أوضحت النتائج أيضا أن عدد الحشرات المنجذبة للمصيدة ذات الخاجز المعدني الأخضر كانت أكثر من أعداد الحشرات المنجذبة للمصيدة ذات الخاجز المعدني



الأبيض أو الأصفر. وجد بالتحليل الاحصائي أنه لا يوجد فرق معنوي بين المصايد المفتوحة والمغطاه بخيش ، والمفتوحة وغير المغطاه بخيش ، وذات الغطاء والفتحات الجانبية والمغطاه بخيش حيث وجد أن متوسط أعداد الحشرات المنجذبة إليها كانت ١٠٧,٣ ، ١٤٠,٧ ، ١٠٥,٧ حشرات لكل مصيدة على الترتيب . أيضاً لم يكن هناك فرق معنوي بين المصايد ذات الحاجز المعدني الأبيض والحاجز المعدني الأصفر حيث تتراوح متوسط أعداد الحشرات المنجذبة للمصيدة بين ٤٨,٧ ، ٥٣,٣ حشرة لكل مصيدة .

جدول رقم (٥-١١) : متوسط أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء المنجذبة للمصائد المختلفة ١٩٩٧م (البريمي - سلطنة عمان)

نوع المصيدة	أعداد الحشرات المنجذبة			اختبار دنكن *
	أقل	أكثر	متوسط	
١	٨٠	١٥٤	١٠٧,٣	أ ب
٢	٩٥	١٦٧	١٤٠,٧	أ
٣	٩٨	١١٧	١٠٥,٧	أ ب
٤	٤٠	٦٥	٥٣,٣	ج د
٥	٢٢	٩٧	٤٩,٧	ج د
٦	٤٦	٥٣	٤٨,٧	ج د
٧	٦١	١٣٠	٩٠	ب ج
٨	٩	٥٠	٢٣	د

\* لا يوجد فرق معنوي بين المعاملات التي تحتوي على نفس الحرف في مستوى معنوية ٠,٥ .

من النتائج السابقة يمكن التوصية باستخدام المصيدة المفتوحة غير المغطاه بخيش ( أناء بلاستيك ١٠ لتر) والتي تحتوي على ١ كجم تمر + ٥ لتر ماء + ٥ جرام خميرة + فرمون حيث أنها أعطت أفضل النتائج وجذبت أكبر عدد من الذكور والإناث لسوسة النخيل الحمراء كما أنها أقل تكلفة من المصايد المغطاه بخيش وذات الفتحات الجانبية .

## دراسة حالة عن :

### تطوير الطعم الغذائي لفورمون التجمع مع الكيرومون

قام حانونيك وآخرون . ( إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠ ) بتقييم ٤ نظم للطعوم الغذائية هي (طعم المنظمة العربية للتنمية الزراعية AOAD - الطعم التقليدي - الطعم البرازيلي - الطعم المصري) خلال الفترة من مايو - ديسمبر ١٩٩٩ لدراسة كفاءتها في اصطياد الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء عند وضع هذه المصائد أرضيا أو هوائيا ومع إضافة الكيرومون أو عدم اضافته في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية. وفيما يلي مواصفات المصائد الأربعة المستخدمة في الدراسة :

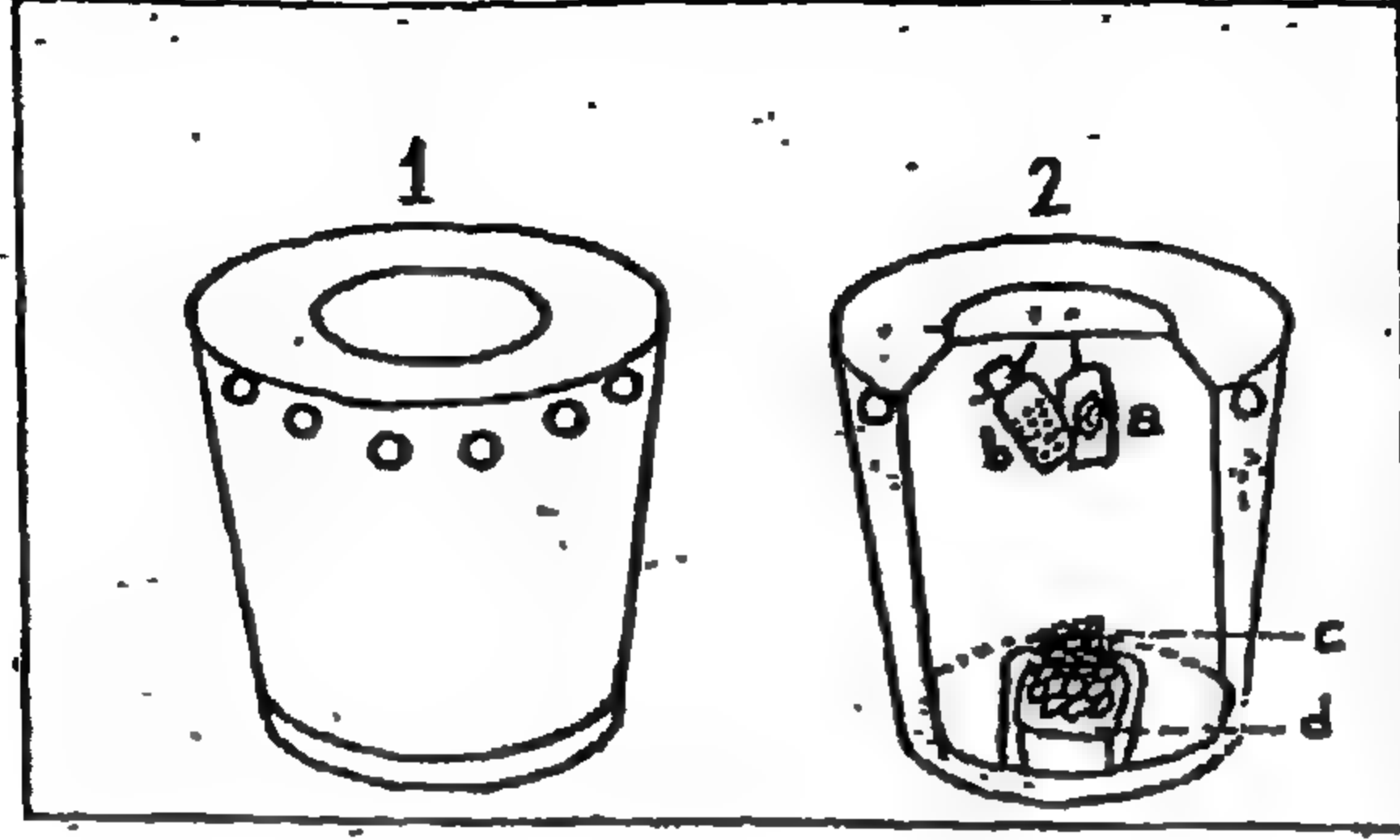
١. المصيدة المصرية : سعة ٩ لتر بها ١٠ فتحات دائرية قطر ٢,٥ سم بالقرب من الجزء العلوي للمصيدة تحتوي على كتلة اسفنجية قطر ١٠ سم توضع في قاع المصيدة ومشبعة بالماء (شكل ١).

٢. المصيدة البرازيلية : سعة ٣٠ لتر بها ٣ فتحات دائرية قطر ٦ سم - كل فتحة مزودة بنفق لمنع هروب الحشرات الكاملة - تحتوي على كتلة اسفنجية سمك ١٠ سم في القاعدة ومشبعة بالماء ويوجد في القاعدة أيضا طبقة اسفنجية سمك ٢ سم (شكل ٢).

٣. مصيدة المنظمة العربية للتنمية الزراعية : سعة ١٠ لتر بها ٣ فتحات دائرية قطر ٣ سم على الغطاء الخارجي للمصيدة ، ٦ فتحات دائرية قطر ٣ سم بالقرب من الجزء العلوي للمصيدة (شكل ٣).

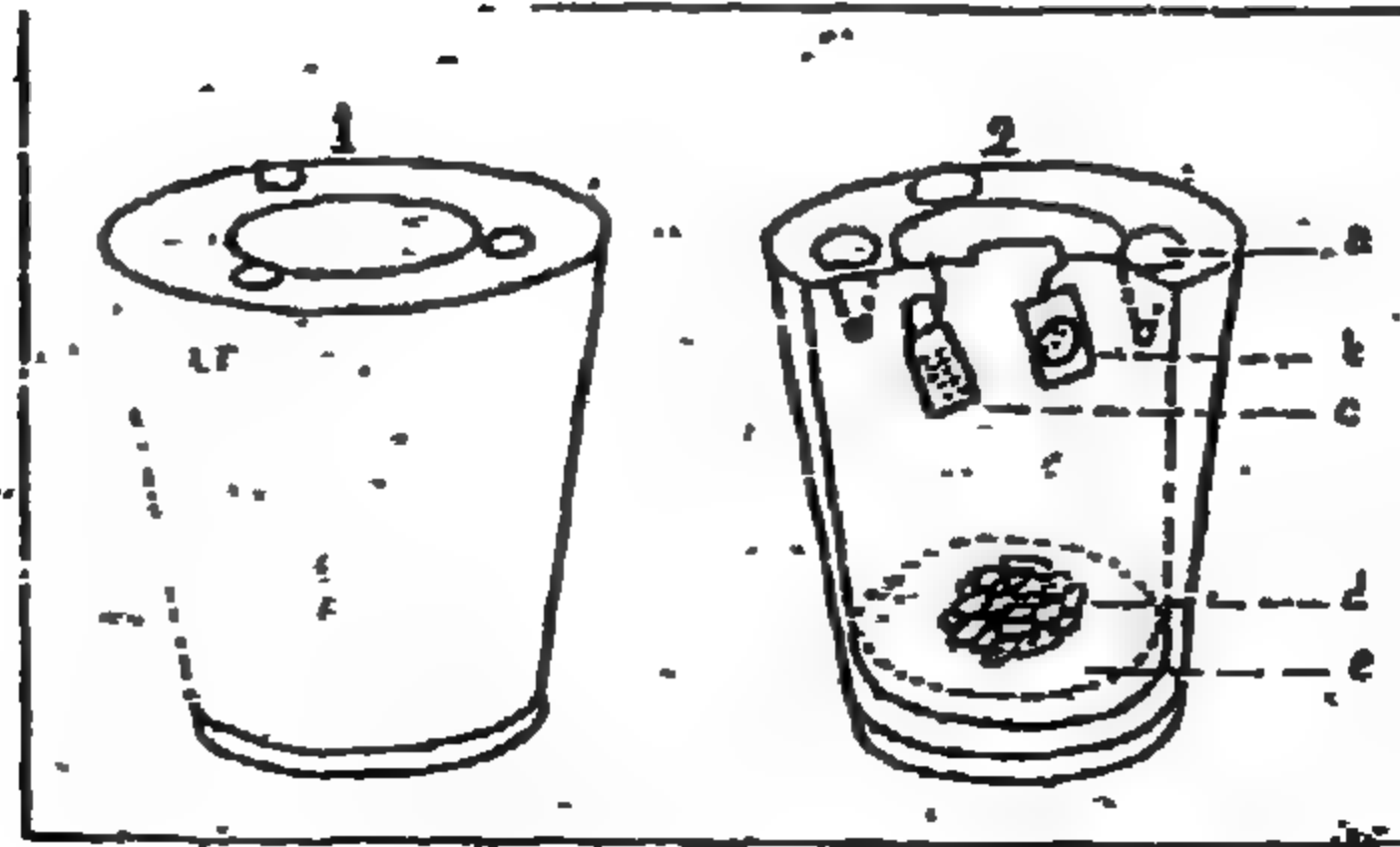
٤. المصيدة التقليدية : بها ٤ شبايك مربعة صغيرة مقاس ٣ × ٣ سم في الجدار الجانبي والجدار الخارجي محاط بالليف (شكل ٤).

أظهرت النتائج أن مكان وضع المصيدة واستخدام الكيرومون من عدمه وتصميم المصيدة من أهم العوامل المرجحة لكفاءة المصيدة في الاصطياد . أظهرت النتائج أن وضع المصيدة على الأرض كان أكثر كفاءة من تعليق المصيدة على أشجار النخيل (الوضع الهوائي) كما أن إضافة الكيرومون يساعد على زيادة كفاءة المصيدة . كانت المصيدة المصممة عن طريق المنظمة العربية للتنمية الزراعية أكثر كفاءة (سواء تم وضعها أرضيا أو هوائيا ومع إضافة الكيرومون أو دون اضافته للطعم) من التقليدية والبرازيلية والمصرية عند مقارنتها تحت نفس الظروف (أشكال ٧-٥) .

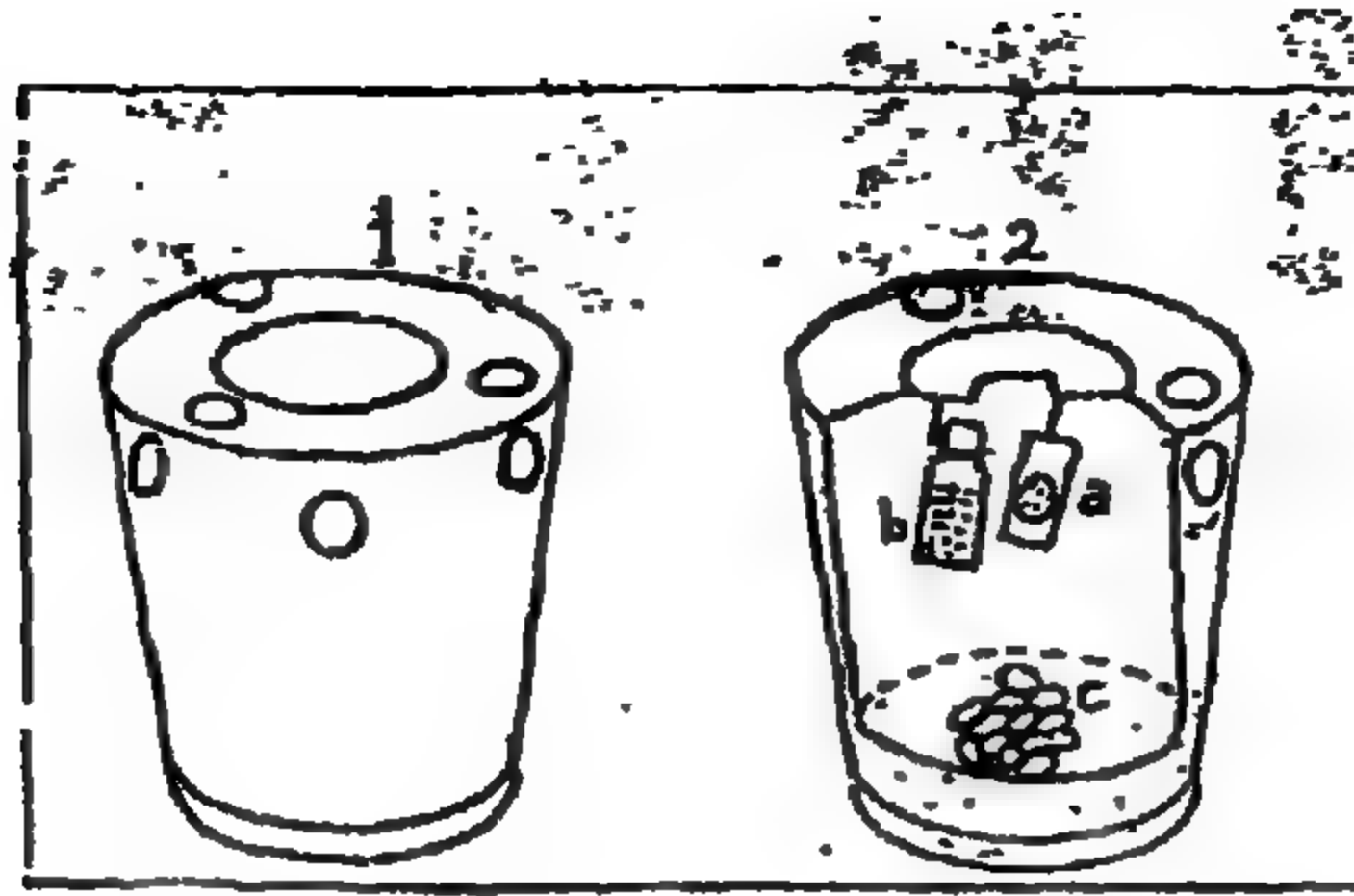


شكل (١): المصيدة المصرية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ٢٨ سم)

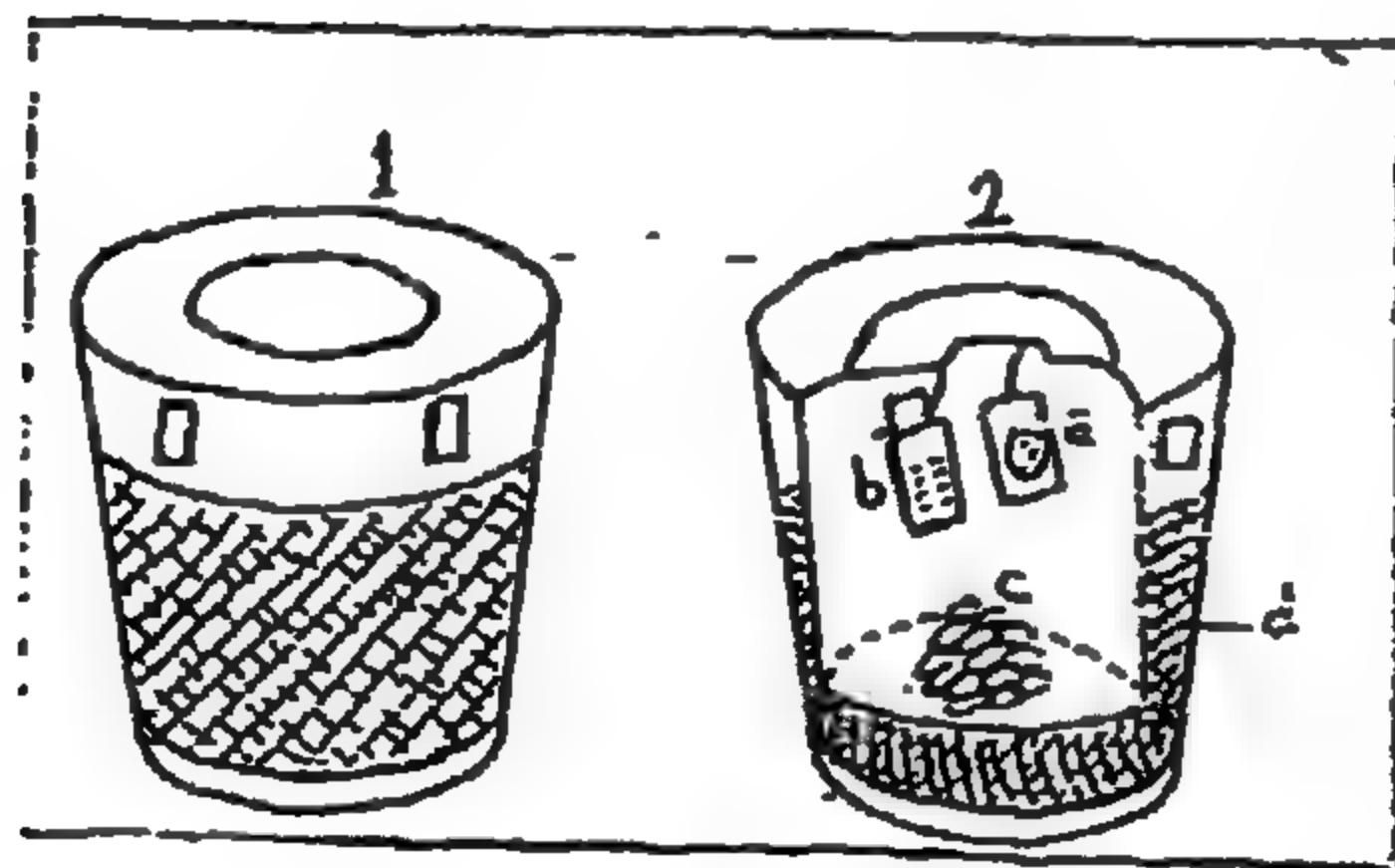
- ١- مصيدة كاملة
- ٢- مقطع طولي (a = قمع ، b = كيس للتورمون ، c = انبوبة الكيرومون ، d = تيسر فوق الكتلة الاسفنجية ، e = كتلة اسفنجية مشبعة بالماء)



شكل (٢): المصيدة البرازيلية (قطر ٢٥ سم - ارتفاع ٢٨ سم)



شكل (٣): مصيدة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ٢٥ سم)

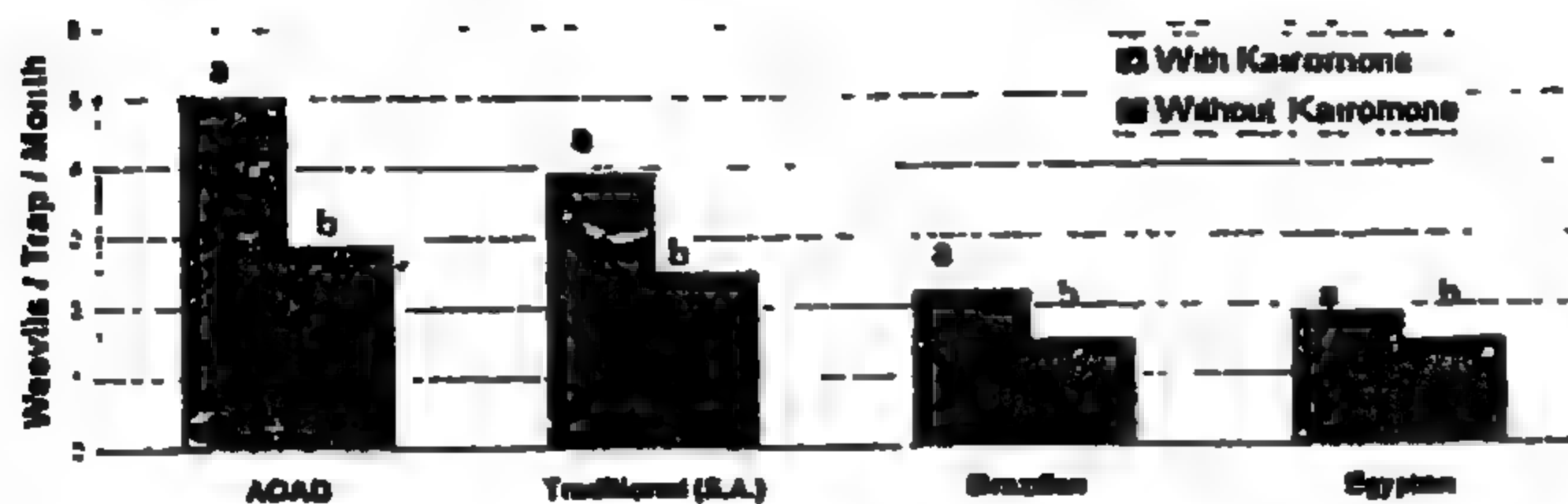


شكل (٤): المصيدة التقليدية (قطر ٢٧ سم - ارتفاع ١٩ سم)

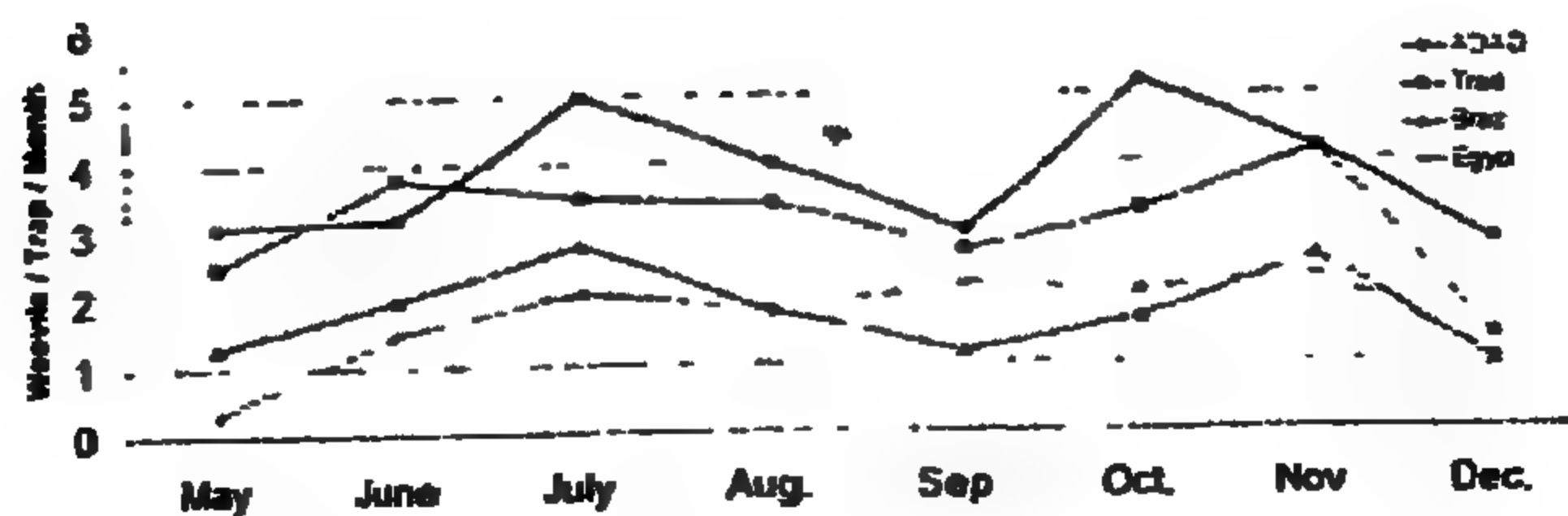




شكل (٥): متوسط اعداد الحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الاربعة الموضوعة أرضيا وهوائيا



شكل (٦) : متوسط اعداد الحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الأربعة مضافة إليها الكيرومون أو بدونه



شكل (٧) : متوسط التعداد الشهري للحشرات التي تم اصطيادها مع المصائد الأربعة

## الفصل الرابع

### الدراسات البحثية الجارية في المشرق العربي عن سوسة النخيل الحمراء

أولاً : الدراسات البحثية الجارية في مصر

ثانياً : الدراسات البحثية الجارية في الخليج العربي

## أولاً : الدراسات البحثية الجارية في مصر

أشار مختار حسن وسمير اليزل (١٩٩٣) إلى تسرب سوسة النخيل الحمراء إلى منطقة الصالحية بمحافظة الشرقية بنصر وهي تهاجم نخيل البلح ونخيل الزينة وقصب السكر وتحتاج إلى جهود كبيرة ومراقبة مستمرة لاكتشاف الإصابة مبكراً حيث تعتبر حشرة عالية الخصوبة وتضع عدداً كبيراً من البيض وتبدأ عادة مكافحة الحشرة عند ظهور أعراض الإصابة المعروفة.

طرق مكافحة المستخدمة في مصر ضد سوسة النخيل الحمراء :

١. إزالة أشجار النخيل المصابة وحرقها في حفر منعاً لانتشار الإصابة .
٢. حقن الأشجار ويتم حول وأعلى منطقة الإصابة في جذع النخلة ثم يصب خليط من المبيدات الموصى باستخدامها بعد تخفيفها بالماء من خلال أنابيب (٤ مم x ١٣ سم) .
٣. التبخير وذلك بوضع البارادوكس أو فوسفيد الألومنيوم في الفجوات الموجودة على جذع النخلة ويغلق عليها بالأسمنت فتحول هذه المواد إلى غازات سامة تقتل جميع أطوار الحشرة.
٤. الرش بالمبيدات بمنطقة قواعد السعف والتاج ٣ مرات سنوياً في فترات نشاط الحشرة الكاملة.
٥. تعفير قواعد السعف والفراغات التي تتركها عملية فصل الفسائل والجروح الناتجة من تقليم السعف بأحد مبيدات التعفير مثل السيفين .
٦. إضافة الفيوردان المحبب حول جذع النخلة المصابة في خندق بعرض متر وطمره بالتراب .
٧. تكريب النخل وبشكل دوري خاصة الجريد الجاف وإزالة الفسائل التي تريد من قدرة النخلة الأم وتعفير أماكن الجروح ، حيث أن رائحة العصارة تجذب إنسان سوسة النخيل وتضع البيض بها .
٨. تنظيف الحشائش أسفل النخيل وإزالة الأشواك حول الأشجار لسهولة اكتشاف الإصابة والتمكن من السيطرة عليها .
٩. الاهتمام بمكافحة الآفات الأخرى والقوارض والحفارات .

المشروع القومي البحثي لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في مصر :

هذا المشروع بالتعاون بين أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ومركز البحوث الزراعية وقد بدأ العمل في المشروع عام ١٩٩٨ وحقق نتائج هامة لمكافحة الحشرة نوجز أهمها فيما يلي:

تقدير مستوى إصابة أشجار نخيل التمر بسوسة النخيل الحمراء

توضح الجدوال (٥-١٢ إلى ٥-١٥) نسب إصابة أشجار النخيل في الجمعيات التابعة لإدارة القصاصين الزراعية ، ويتضح أن نسبة الإصابة في القصاصين القديمة والقصاصين الجديدة ومنطقة المحسة القديمة تختلف من عام لآخر حيث سجلت أعلى نسبة إصابة في عام ١٩٩٧ بمتوسط قدره ٥,١% بينما كانت الإصابة ٣,٤٤% في عام ١٩٨٨ ، وتعتبر منطقة القصاصين الجديدة من أكثر المناطق إصابة بسوسة النخيل حيث سجلت في عام ١٩٩٧ نسبة إصابة تصل إلى ٢,٧٩% بينما كانت منطقة القصاصين القديمة أقلها إصابة حيث بلغت النسبة ٨٦, % فقط ، وفي عام ١٩٩٨ كانت أعلى نسبة إصابة أيضا في منطقة القصاصين الجديدة حيث وصلت إلى ١,٦% تليها منطقة المحسة القديمة ثم منطقة القصاصين القديمة ، حيث بلغت نسبة الإصابة ١,١% ، ٧٤% على التوالي ، بينما كانت أقل في خلال شهري يناير وأبريل وسجلت ١٥, % فقط .

يتضح من البيانات أيضا أن نسب الإصابة في عام ١٩٩٧ وصلت إلى أعلى معدلاتها خلال أشهر أغسطس - سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر ، حيث ترواحت بين ٦٥, - ٩١, % . وفي عام ١٩٩٨ وصلت الإصابة إلى أعلى معدلاتها في شهور سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر ، حيث ترواحت بين ٤٢, - ٦٠, % ، أما في عام ١٩٩٩ فإن البيانات المتاحة حتي شهر أغسطس توضح أن أعلى معدلات للإصابة كانت في شهري يوليو وأغسطس ، حيث وصلت النسب إلى ٧٨, ، ٦٣, % على التوالي . .

#### ١. النشاط الموسمي والكثافة العددية للحشرة

نظرا لصعوبة اكتشاف مظاهر الإصابة وعلى الأخص في الأطوار المبكرة من الضروري إجراء عمليات الفحص الدوري من أن لآخر ومن الجدير بالذكر أن ظهور العلامات المميزة للإصابة على ساق النخلة من الخارج تمثل غالبا الأطوار المتأخرة للإصابة وفي بعض الأحيان يصعب التعرف على أماكن الإصابة إذا كان وضعها على ساق النخلة الأم محاطا بالفسائل أو مخبأة بواسطة الألياف والرواكيب ويمكن استخدام المصائد النباتية والمصائد الفورمونية لرصد نشاط الحشرة حيث تم تقدير الكثافة العددية لسوسة النخيل الحمراء في مواسم مختلفة على مدار العام وذلك للتعرف على مواعيد نشاطها وظهورها مما يساعد على التنبؤ بالإصابة قبل وقوعها وبذلك يمكن التخطيط الجيد لعمليات مكافحة .



## أ- المصايد النباتية :

تعتبر الأنسجة النباتية الطبيعية لعوائل سوسة النخيل هي المصدر الرئيسي للمادة الغذائية ، حيث تتجذب الآفة للمركبات الكيميائية الطيارة والتي تنبعث من العصارة النباتية لأنسجة هذه العوائل وخاصة بعد حدوث أي قطع في النبات العائل .

لذلك فقد تم تقييم فاعلية استخدام المصايد النباتية (الغذائية) كوسيلة لتقدير الكثافة العددية لسوسة النخيل في الحقل . واستخدم في ذلك جرادل بلاستيك سعة ٥ لتر تحتوي على خلطات مختلفة من الغذاء وهي :

\* شرائح قصب السكر + قطع من سوق النخيل + ثمار البلح المهروس .

\* قطع من سوق النخيل + العسل الأسود أو المولاس + الخميرة + الماء .

\* البلح المهروس + المولاس + الخميرة + الماء .

يضاف إلى كل هذه الأغذية مييد اللانث بنسبة ١% لقتل الحشرات المنجذبة وتعلق الجرادل على الأشجار أو توضع على الأرض بين أشجار النخيل ، حيث تبدأ عمليات التخمر التدريجي وتتحول السكريات إلى مواد كحولية طيارة بكميات كبيرة ، تم تفحص هذه الجرادل أسبوعيا لعد حشرات سوسة النخيل ولتغيير الغذاء .

استمر استخدام هذه المصايد على مدار ثلاثة شهور متتالية وكان عدد الحشرات قليلا جدا بما لايشجع على استخدام المصايد النباتية كأداة لتقييم الكثافة العددية للآفة .

## ب- مصايد الجاذبات (الفورمونات)

تتكون المصيدة من جردل بلاستيك سعة ٥ لتر - له غطاء بلاستيك . يعمل في كل جردل ١٠ - ١٢ ثقب على شكل دائرة ويتراوح قطر الثقب بين ٢-٣ سم على ارتفاع ١٠ سم من قاعدة الجردل وذلك لدخول سوسة النخيل منها .

يوضع في قاع الجردل خلطة غذائية من شرائح قصب السكر - قطع من جذع النخيل + بلح مهروس + ماء + مييد اللانث ١% ، ثم يعمل ثقبين في غطاء الجردل ينفذ من كل منها خليط ، الأول يثبت فيه كبسولة الفورمون ، أما الثاني فيحمل زجاجتين كل منها سعة ٢٠ سم ٣ وبهما إيثيل أسيتات ethyl acetate - توضع المصايد على الأرض بين أشجار النخيل بمعدل مصيدة واحدة لكل فدان .

بالنسبة للفورمونات فإن كل كبسولة تحتوي على ٧٠٠ مجم من المركبين :

4-methyl-5- monanol

4-methyl-5-monanone

طلول رقم (١٢-٥): - طبان نسب اصابة النخل بسوسة النخل اللمراء شهرلا بزمان  
ااارة القصاصلا الزراعلا بالاسماعلالا عام ١٩٩٧

عء الاشجار المصابة					الاشهر
نسبة الاصابة	طمة عء الاشجار المصابة	المصمة القائمة	القصاصلا الجاءة	القصاصلا القائمة	
٨٤٨٤٥					طمة الاشجار
٠,٢٩	٢٥٢	٦٠	١٦٤	٢٨	لنار
٠,٢٢	١٨٩	٣٠	١٣٧	٢٢	فبرار
٠,٢٦	٢٢٣	٧٣	١٣٠	٢٠	مارس
٠,١٥	١٢٣	٣٩	٨٦	٨	ابرل
٠,١٣	١١٢	٣١	٦٩	١٢	مايو
٠,٢٠	١٧٥	٤٩	١٠٢	٢٤	لونلو
٠,٣٤	٢٩١	٩٠	١٤٥	٥٦	لولو
٠,٦٦	٥٦٧	١٣٧	٣١٠	١٢٠	اغسطس
٠,٦٥	٥٥٤	١٥٢	٣٠٠	١٠٢	سبتمبر
٠,٧٣	٦٢٥	٢٠٤	٢٧٨	١٤٣	اكور
٠,٩١	٧٧٥	٢٦٩	٣٩٥	١١١	نوفبر
٠,٥٧	٤٩١	١٢٠	٢٥٥	١١٦	ايسبر
	٤٣٨٧	١٢٥٤	٢٣٧١	٧٦٢	المطوع الكلا
٥,١٧		١,٤٨	٢,٧٩	٠,٩٠	نسبة الاصابة

جدول رقم (٥-١٣) :- بيان نسب اصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء شهريا بزماد  
ادارة القصاصين الزراعية بالاسماعيلية عام ١٩٩٨

عدد الاشجار المصابة					الاشهر
نسبة الاصابة	جملة عدد الاشجار المصابة	المحسة للقيمة	القصاصين الجيدة	القصاصين القيمة	
٨٧.٩٧					جملة الاشجار
٠,٣٠	٢٦١	٩٥	١٣٧	٢٩	يناير
٠,٣٤	٢٩٥	٩١	١١٩	٨٥	فبراير
٠,١٤	١٢٥	٩	٥٩	٥٧	مارس
٠,١١	٩٣	٣٤	٤٥	١٤	ابريل
٠,١٩	١٦٣	١١٤	٣١	١٨	مايو
٠,١٩	١٦٩	٦٣	٩١	١٥	يونيو
٠,٢١	١٨٦	٥١	٨٤	٥١	يوليو
٠,٢٤	٢٠٨	٦٨	٩٢	٤٨	اغسطس
٠,٦٠	٥٢٦	١١٤	٢٩٢	١٢٠	سبتمبر
٠,٤٩	٤٣١	١٠٨	٢٤٨	٧٥	اكتوبر
٠,٤٢	٣٦٣	١٦١	١٢٢	٨٠	نوفمبر
٠,٢٠	١٧٦	٤١	٧٥	٦٠	ديسمبر
	٢٩٩٦	٩٤٩	١٣٩٥	٦٥٢	المجموع الكلي
٣,٤٤		١,١٠	١,٦٠	٠,٧٥	نسبة الاصابة

جدول رقم (٥-١٤) :- بيان نسب اصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء شهريا بزمزم  
ادارة القصاصين الزراعية بالاسماعيلية عام ١٩٩٩ (يناير -  
اغسطس) .

عدد الأشجار المصابة					الشهر
نسبة الإصابة	جملة عدد الأشجار المصابة	المصبة القديمة	القصاصين الجديدة	القصاصين القديمة	
٩٠٣٢٢					جملة الأشجار
٠,١٦	١٤١	٥٨	٥٠	٢٢	يناير
٠,٣٦	٣٢٦	١٠٢	١٧٣	٥١	فبراير
٠,٢٦	٢٣٤	٥٩	١٣٨	٢٧	مارس
٠,١٥	١٣٨	٤١	٧٧	٢٠	أبريل
٠,٣٢	٢٩١	٨١	١٥٨	٥٢	مايو
٠,٤٧	٤٢٠	٩٧	٢٤٤	٧٩	يونيو
٠,٧٨	٧٠١	١٤٣	٣٩٤	١٦٤	يوليو
٠,٦٣	٥٦٥	١٣٧	٢٧٨	١٥٠	أغسطس
	٢٨١٦	٧١٨	١٥١٢	٥٨٦	المجموع الكلي
٢,١٢		٠,٨	١,٦٧	٠,٦٥	نسبة الإصابة



جدول (٥-١٥) : تعداد أفراد سوسة النخيل في الأشجار المصابة التي تم قطعها  
(٣/٢١ - ١٩٩٩/٧/٧)

التاريخ	تعداد أفراد سوسة النخيل		
	يرقات	عداري	حشرات كاملة
٩٩/٣/٣١	٢٤	١٠	٢١
٩٩/٤/٧	-	-	٥٧
٩٩/٤/١٤	٢٤	١١٧	٣٣
٩٩/٤/٢١	٥١	١٨	٢٦
٩٩/٤/٢١	١٧	١٣	١٣
٩٩/٤/٢٨	٥٩	-	-
٩٩/٥/٥	-	-	١
٩٩/٥/١٩	٣	١	٣٥
٩٩/٥/٢٦	٣٨	١٨	-
٩٩/٦/٢	٥	-	٢٨
٩٩/٦/٩	٢٢	٤	١٨
٩٩/٦/١٦	١٧	٤٥	١٦
٩٩/٦/٢٣	١٧	١٢	٢٣
٩٩/٦/٣٠	١٥	٨	٢
٩٩/٧/٧	١٤	-	-

تم توريد الفورمونات من شركة Chem Tica Internacional Costa Rica  
ويستخدم ethyl acetate كعامل منشط (كيرمون) لرفع كفاءة الفورمونات في  
صورة سائل (٤٠سم لكل مصيدة) - هذا الكيرمون يتطاير بمعدل ٢٠٠-٤٠٠  
مجم / يوم تحت ظروف الحقل ، وقد وجد أن إضافة الكيرمون يزيد من إنجذاب  
الحشرات للفورمونات بمعدلات عالية (٤-٥ مرات) .

بدأت التجارب في ٩٩/٦/٢٣ والجدول (٥-١٦) يبين النتائج ومنها يتبين أن مصايد الفورمونات تجذب الحشرات بصورة واضحة مقارنة بالمصايد النباتية . إلا أن التعداد يتغير من أسبوع لآخر.

جدول رقم (٥-١٦) : أعداد سوسة النخيل التي تم جمعها بمصايد الفورمونات

التاريخ	متوسط أعداد الحشرات في الأسبوع في المصيدة الواحدة
٦/٢٣	—
٦/٣٠	٢,٥
٧/٧	٥,٥
٧/١٤	١,٥
٧/٢١	٢
٧/٢٨	١,٥٧
٨/٤	٧,٢٥
٨/١١	—
٨/١٨	٦,٣
٨/٢٥	٦

## دورة حياة الحشرة

أجريت محاولات متعددة لتربية سوسة النخيل الحمراء في المعمل وتحقيق تربية كبيرة لاستخدامها في جميع التجارب والبحوث المعملية وقد أمكن التوصل إلى إمكانية تربية الحشرة على كل من قصب السكر وثمار الموز .

لعمل تربية معملية استخدمت علب بلاستيك صغيرة ، حيث وضع بها طور البيض ، بينما وضعت اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة في علب بلاستيك كبيرة ٢٥ × ٤٠ × ١٥ سم ، وتزود بالغذاء المكون من شرائح من عقل قصب السكر — أو شرائح ثمار الموز ويوضع مع الغذاء قطع من ورق الترشيح المبلل بالماء .

البيض الموضوع حديثاً لونه أبيض ناصع وبعد فترة يتحول لونه إلى سماني ، حيث يفقس عن يرقات صغيرة الحجم عديمة الأرجل — بيضاء اللون — تبدأ في

التغذية بشراهة وتتسلخ أربعة مرات وتمر بخمسة أعمار يرقيّة مختلفة وفي الطور الأخير يبدأ لونها في التغير إلى اللون السمني المصفر قبل التغذية داخل الشرنقة وتستخدم اليرقة لعمل الشرنقة بعض ألياف مصاصة القصب أو ألياف جريد النخيل .

الجدول رقم (٥-١٧) يوضح طول فترة الأطوار المختلفة للسوسة تحت الظروف المعملية (متوسط ٢٩,٥ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٦٠%) . حيث تبين أن فترة حضانة البيض تتراوح بين ٣-٥ أيام بمتوسط ٣,٦ يوما على الموز ، ٣,٨ يوما على قصب السكر ، وتنفق اليرقات ويستغرق طول فترة الطور اليرقي ٤ أيام (٣-٦ أيام) على الموز وتمتد إلى ٥,٩ يوما (٥-٨ يوم) على قصب السكر ، وبالنسبة للطور اليرقي الثاني فكان متوسط مدة هذا الطور ٣,٩ يوم (٣-٥ أيام) على ثمار الموز ، في حين امتد إلى ٥,٢ يوما على قصب السكر .

كان نمو الأطوار اليرقية الثالث والرابع والخامس دائما أسرع على ثمار الموز منها على قصب السكر . يتضح أن فترة الطور اليرقي تبلغ ٢١,٥ يوما (١٩-٢٨) على الموز ، في حين أنها تبلغ ٣٠,٥ يوما (٢٧-٤١ يوما) على قصب السكر .

عند التعذر تبني اليرقة لنفسها شرنقة من الألياف تتعذر داخلها ويبقى طور العذراء ممثدا إلى ١٣,٣ يوما (١٢-١٤ يوما) على قصب السكر وتخرج الحشرة الكاملة لتبدأ في وضع البيض بعد فترة أسبوع وتعيش الحشرات الكاملة السابق تغذيتها خلال الطور اليرقي على الموز ٤٣,٨ يوما (٣٦-٥٠ يوما) في حين تعيش الحشرات السابق تغذيتها على قصب السكر حوالي ٤٨,٨ يوما (٤٠-٦٠ يوما) وتضع خلال هذه الفترة البيض كله . وبذلك فإن طول فترة الجيل الواحد اعتبارا من تاريخ وضع البيض حتى موت الحشرة يتراوح بين ٧٣-٩٧ يوما بمتوسط ٨٢,٢ يوما عند التربية على ثمار الموز في حين أن فترة الجيل تمتد عند التربية على قصب السكر لتتراوح بين ٨٤-١٣٧ يوما بمتوسط ١٠١,٩ يوما .

لوحظ أن تزاحم اليرقات أثناء عملية التربية يؤدي إلى حدوث ظاهرة الافتراس Cannibalism كما أن اليرقات الكبيرة عند تربيتها مع يرقات صغيرة الحجم فانها تتغذى عليها.

جدول رقم (٥-١٧) : طول فترة الأطوار المختلفة لسوسة النخيل

طول الفترة بالأيام						طور الحشرة .
التربية على قصب السكر			التربية على الموز			
الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأقصى	المتوسط	
٥	٣	٣,٨	٥	٣	٣,٦	فترة الحضانة
٨	٥	٥,٩	٦	٣	٤	الطور اليرقى الأول
٧	٥	٥,٢	٥	٣	٣,٩	الطور اليرقى الثانى
٨	٥	٦,٤	٥	٣	٤,١	الطور اليرقى الثالث
٨	٥	٥,٧	٥	٣	٤	الطور اليرقى الرابع
١٠	٧	٧,٣	٧	٤	٥,٥	الطور اليرقى الخامس
٤١	٢٧	٣٠,٥	٢٨	١٩	٢١,٥	مدة الطور اليرقى
٢٣	١٤	١٨,٨	١٤	١٢	١٣,٣	طور العذراء
٦٨	٤٠	٤٨,٨	٥٠	٢٩	٣٤,٨	طور الحشرة الكاملة
١٣٧	٨٤	١٠١,٩	٩٧	٧٣	٨٢,٢	طول فترة الجيل

في سلسلة أخرى من التجارب العملية لتقدير الكفاءة التناسلية للحشرة تم فصل عشرة ذكور وعشرة إناث من سوسة النخيل عقب الخروج من الشرقة من التربية القائمة على ثمار الموز ويوضع كل زوج في علب بلاستيك ، ويفصل من المستعمرة القائمة على قصب السكر أيضا عشرة ذكور وعشرة إناث عقب الخروج من طور العذراء ويوضع كل زوج في علب بلاستيك . تم حصر عدد البيض الذي تضعه الأنثى طول فترة حياتها (جدول ٥-١٨) .

من هذه النتائج يتضح أن أنثى سوسة النخيل تضع بيضا بمتوسط ١٦٩ بيضة (٢٨ - ٣٢١ بيضة) على قصب السكر ويرتفع عدد البيض إلى متوسط ١٩٤ (٢٧ - ٢٥٥ بيضة) على ثمار الموز . وتستغرق فترة وضع البيض ٤٨,٧٥ يوما على قصب السكر ، في حين أنها تبلغ ٤٣,٨٧ يوما على ثمار الموز . وبذلك يكون معدل وضع البيض ٤,٤٢ بيضة يوميا عند التربية على ثمار الموز بالمقارنة بمتوسط ٣,٤٦ بيضة يوميا عند التربية على قصب السكر .



جدول (٥-١٨) : متوسط عدد البيض من إناث سبق تربيتها على الموز وقصب السكر

مكرر رقم	قصب السكر		الموز	
	عدد البيض	طول فترة وضع البيض (يوم)	عدد البيض	طول فترة وضع البيض (يوم)
١	٢٨	٤٢	٢٧	١٤
٢	١٣٤	٥٩	١٥٣	٣٥
٣	٢٠٥	٥٩	٢٣٥	٥٩
٤	—	—	٢٦٨	٥٢
٥	٢٢١	٥٥	—	—
٦	٤١	٢١	١٨٢	٤٢
٧	٢٢٩	٤٩	١٩٦	٥٩
٨	٣٢١	٥٩	٢٥٥	٤٢
٩	—	—	—	—
١٠	١٧٣	٤٦	٢٣٦	٤٢
المتوسط	١٦٩	٤٨,٧٥	١٩٤	٤٣,٨٧
المعدل اليومي	٣,٤٦ بيضة		٤,٤٢ بيضة	

التربية على غذاء صناعي :

أجريت تجارب لتربية سوسة النخيل على غذاء صناعي ومكوناته (Rahalkar عام ١٩٧٨) كالآتي :

٥٣ جم / كجم  
٦٠ جم / كجم  
٢٠ جم / كجم

مصاصة قصب  
كيك جوز هند  
خميرة بيرة

سكر القصب	٧٦ جم / كجم
آجار	٢٠ جم / كجم
مخلوط ملحي (mixture Wessons salt)	٢ جم / كجم
فيتامينات (مخلوط)	١ جم / كجم
ماء	٧٥٧ سم <sup>٣</sup>

#### مضادات الفطر والبكتيريا

تضاف مصاصة القصب وجوز الهند وسكر القصب إلى جزء من الماء - ثم يذاب الآجار في الماء المتبقي ويغلى ويقلب مع خليط مصاصة القصب وجوز الهند وسكر القصب ويترك ليبرد قليلا ثم يضاف إلى المخلوط الفيتامينات - المخلوط الملحي - خميرة البيرة ثم مضادات البكتيريا والفطر والتي تتكون من :

أ- ٥٦ جم ايدروكسيد بوتاسيوم في ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> ماء مقطر يؤخذ منها ٣ سم<sup>٣</sup> / كجم من الغذاء .

ب- ١٤ جم من Para - methyl hydroxy benzoate تذاب في ١٠٠ سم<sup>٣</sup> من كحول إيثانول ويؤخذ منها ١٠ سم<sup>٣</sup> / كجم غذاء .

ج- حمض السوربيك (١٢٥ جم) تذاب في لتر كحول إيثانول ٩٥% ويؤخذ منها ١٥ سم<sup>٣</sup> / كجم غذاء .

ثم يقلب المخلوط جيدا ويترك للتبريد في الثلاجة ويقطع إلى مكعبات صغيرة تؤخذ منها لتغذية اليرقات . بدأت التجارب بوضع بيض موضوع حديثا في علب بلاستيك صغيرة بها مكعبات من هذا الغذاء - وعند قفس اليرقات فإنها تتجه سريعا ناحية الغذاء وتبدأ في التغذية عليه والنمو والاتسلاخ بصورة طبيعية .

#### المصايد الضوئية

يوضح الجدول (٥-١٩) أن المصيدة الضوئية تجذب أعدادا كبيرة من فراشات دودة ورق القطن - الدودة القارضة ودودة ثمار الطماطم خلال الفترة من ٣/١٦ إلى ١٩٩٩/٦/٩ ثم تبدأ الأعداد في التناقص تدريجيا - وبالنسبة لفراشات دودة البلح العامري ودودة اللوز الأمريكية ودودة بلح الواحات ، فقد بدأت نشاطها اعتبارا من شهر مايو ثم تناقصت خلال شهري يوليو وأغسطس .

سجلت دودة اللوز الشوكية بأعداد قليلة ابتداء من شهر مارس وأظهرت زيادة واضحة خلال شهر يوليو كما أظهرت فراشة درنات البطاطس تعدادا عاليا في

شهري مايو ويونيو . بالإضافة إلى ذلك فلقد ظهر في تعداد ناتج المصيدة أفراد قليلة من فراشة دودة السمسم ودودة البطاطس .

يوضح الجدول (٥-٢٠) أن المصيدة تجذب أعدادا كبيرة من حشرات غمدية الأجنحة - فمثلا حشرة الجعل المقدس تظهر في ناتج المصيدة بصورة واضحة اعتبارا من ١٦/٣/٩٩ ويصل أقصى تعداد له في ٥/١٩ حيث بلغ ١١٠ فرد وظهر أيضا نوع آخر من الحفارات بأعداد كبيرة وصلت إلى ١٠٠ فرد خلال شهري يوليو وأغسطس أما بالنسبة لحفار عنق النخيل فقد كانت أعداد صغيرة تتراوح بين ١-٤ أفراد أسبوعيا وظهرت حشرة الكادل بأعداد كبيرة في شهر مايو، ثم بدأت في الاختفاء تدريجيا وبالنسبة للجعل ذو الظهر الجامد وجعل الورد الزمردي فكانت أعدادهما منخفضة .

قد وجدت حشرة سوسة النخيل مرتين حيث سجل فرد واحد في شهر مايو وثلاثة أفراد في شهر يونيو . يمكن أن تلعب الحفارات بأنواعها المختلفة دورا واضحا في إحداث ثقوب بأشجار النخيل وتكون بيئة مناسبة لوضع البيض بواسطة سوسة النخيل .

#### تقييم فاعلية مسببات الأمراض الميكروبية في مكافحة الآفة

على الرغم من الجهود التي استمرت عدة سنوات للسيطرة على سوسة النخيل منذ اكتشافها، فإن تلك الجهود لم تكال إلا بنجاح جزئي خاصة بعد استخدام أساليب مكافحة الكيمائية التقليدية. احتلت النيما تودا والفطريات والبكتيريا والفيروسات مكان الصدارة في الأسواق العالمية لسد الثغرة التي ظهرت نتيجة تقنين استخدام المبيدات الكيمائية التقليدية في الآونة الأخيرة ويتضمن العمل الحالي تقييم كل من هذه المسببات المرضية تحت الظروف المعملية والحقلية . في المعمل أجريت تجارب أولية لتقييم فاعلية كل من هذه المسببات المرضية وسلالاتها المختلفة على الأطوار المختلفة لسوسة النخيل . أما في الحقل فقد اتبع نظام الحقن المباشر لكل من هذه الأمراض الميكروبية داخل الأشجار المصابة مع مادة Tween . يعتمد عادة في تقييم كفاءة المركب بعد الحقن على إختفاء نزول السائل اللزج من الثقوب الموجودة على جذع الشجرة وهي أحد مظاهر الإصابة بجانب المظهر العام للشجرة ويعاد التقييم أسبوعيا على مدار شهرين كاملين بعد العلاج .

#### انتشار المحاليل بعد حقنها داخل النخلة :

أجريت تجربة لتحديد مسار المحاليل التي يتم حقنها في أشجار النخيل المصاب - وفي هذه التجربة يتم تقطيع جذوع شجرة مصابة الى شرائح طويلة لإستخدامها





جدول رقم (٥-١٩): تعداد حشرات حرشفية الأجنحة في المصيدة الضوئية ١٩٩٩

التاريخ	نودة القطن	النخلاء	النودة	القارضة	نودة اللوز	الامريكية	نودة البلح	نودة بلح	نودة اللوز	القياسية	نودة نعام	البطاطس	نودة حشرات	نودة اللوز
٢/١٦	٥١	-	٢٠	-	-	-	-	-	٩	-	٩	-	-	-
٢/٢٥	١٢٥	-	٢٦	-	-	-	-	-	٤	-	٤٢	-	-	-
٢/٣١	٩٦	-	٢١	-	-	-	-	-	٤	-	٤٢	-	-	-
٤/٧	٥٣	-	١٥	-	-	-	-	-	٢	-	٢٢	-	-	-
٤/١٤	٧٠	-	٢٢	-	-	-	-	-	٢	-	٢٢	-	-	-
٤/٢١	٢٠	-	١٦	-	-	-	-	-	٢	-	٥٦	-	-	-
٥/٥	١٥٠	١٨	٨٠	٢٠	١٥٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٢	-	١	-	-	-
٥/١٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٥/١٩	١٠٠	٤	١٥٠	١٥٠	١٢٠	٨٠	٨٠	٨٠	-	٦٠	-	٢١٨	-	-
٥/٢٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٦/٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٦/٩	٤٠	٢٦	٢٦	٢٨	١٠٠	٨٠	٨٠	٨٠	١	-	-	١٠٠	-	-
٧/١٤	٢٢	٢٠	٢	٤	-	-	-	-	٢٥	-	-	-	-	-
٧/٢١	٢٠	-	-	١٢	٢٥	١٨	١٨	١٨	١٥	-	-	-	-	-
٧/٢٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٨/٤	٢٤	١٠	-	٤	٦	٩	٩	٩	٢	-	-	-	-	-
٨/١٨	٥	-	-	-	٧	٤	٤	٤	١٨	-	-	٢	٢٠	٢٠

جدول رقم (٥-٢٠): تعداد حشرات غمدية الأجنحة في المصيدة الضوئية ١٩٩٩

رقم الترتيب	سوسة النخيل	فرقة لوز	الكامل	الغمدية الحمل	حشرات	حفار النخيل	الظفر الحمل الجامد	جمل الورد	حفار سقف النخيل	ثاقبة النخيل
٢/١٦	-	-	-	٢٥	-	٢	-	-	-	-
٢/٢٥	-	-	-	٥٨	-	١	٢	-	-	-
٢/٢١	-	-	-	٢١	-	١	٢	-	-	-
٤/٧	-	-	-	٤	-	١	١	-	-	-
٤/١٤	-	-	-	٢٢	-	١	١	-	-	-
٤/٢١	-	-	-	٥٧	-	٦	٢	-	-	-
٥/٥	١	١	٨٠	٦٠	١٠٠	-	-	-	-	-
٥/١٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٥/١٩	-	-	٢	١١٠	١٥٠	٢	١	١	٦	-
٥/٢٦	-	٢	٢	٥٤	٢٠٠	٤	٤	٢	-	-
٦/٢	٢	٢	-	١١	٨٠	٢	-	١	-	-
٦/٩	-	١٢	-	٧٥	٥٠٠	-	٧	-	-	-
٧/١٤	-	-	-	-	-	١	١	-	-	-
٧/٢١	-	-	-	٤	١٠٠٠	-	-	-	-	-
٧/٢٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٨/٤	-	-	-	-	-	٢	-	-	١	-
٨/١١	-	-	-	-	١٠٠٠	-	-	-	-	-
٨/١٨	-	-	٤	١١	-	٧	٢	-	٤	١٨

على نفس النمط أجريت تجربة أخرى على نخيل حي مصاب بشدة بسوسة النخيل ، حيث تم حقنه بمحلول يحتوي على نيماتودا ممرضة أضيف إليها زيت نباتي وصبغة Congo- red بتركيز ٢ جم / لتر بالإضافة الى Tween كمادة مساعدة على الانتشار . بعد أسبوع من المعاملة تم قطع النخلة لفحصها وتبين أن لون الصبغة انتشر أسفل مكان الحقن لمسافة تزيد عن ٧٠ سم ، حيث كان لون الصبغة النباتية واضحاً في الأوعية والأنسجة النباتية بينما كان الانتشار أعلى مكان الحقن في حدود ٣٥ سم أما الانتشار أفقياً كان في حدود ٢٥ سم . هذه النتائج توضح أن حقن محاليل مركبات المبيدات الميكروبية في شجر النخيل يؤدي الى انتشارها في جميع الاتجاهات وكان الانتشار إلى أسفل مكان الحقن أكثر وضوحاً .

#### تقييم دور النيماتودا الممرضة للحشرات في مكافحة سوسة النخيل

يتطلب ذلك اختبار سلالات نيماتودية ممرضة آمنة لمكافحة السوسة واستخلاص نيماتودا ممرضة محلية للمكافحة والبحوث الخاصة باستخدام نيماتودا الحشرات لمكافحة هذه الآفة (شمس الدين وعبد الجواد ١٩٩٤) واعدة بنتائج طيبة حيث استطاعت سلالات مصرية من بعض الأنواع النيماتودية أن تقتل سوسة النخيل في وقت قصير وتتكاثر داخل جسم الحشرة الكاملة لتخرج منها بعد إكمال دورة حياتها عشرات الآلاف من الأفراد النيماتودية كعائل لها فتقتله وهذه النيماتودا لها القدرة على الحركة في كل الاتجاهات بالتربة وتحمل المعيشة في درجة الحموضة (pH) الموجودة في النخلة المصابة pH 5 أو السليمة pH 7 على حد سواء حيث يتسع نشاط النيماتودا المذكورة لهذه الدرجات بل ويزيد .

الطور اليرقي الثالث لهذه النيماتودا هو الطور الهام المعدي الذي يدخل إلى تجويف جسم الحشرة عن طريق فتحاتها الطبيعية كفتحة الفم وفتحة الشرج ، وقد يستعمل أسنانه في حالة الجنس *Heterorhabditis* لاخترق جسم الحشرة ودخول تجويف جسمها وبعد دخوله يفرز كميات كبيرة من البكتريا التي تعيش معيشة تكافلية مع النيماتودا في السائل الدموي للحشرة وتتكاثر هذه البكتريا سريعاً في دم الحشرة محدثة تسمم دموي Septicemia وموت الحشرة العائل في خلال ٢-٣ أيام بعدها تقوم البكتريا مرة أخرى من خلال تغذية النيماتودا على دم وأنسجة الحشرة وتتمو النيماتودا إلى الطور الكامل معطية ذكورا وإناثا داخل العائل الحشري ، حيث يحدث التزاوج لتعطي يرقات تنمو سريعاً إلى الطور اليرقي المعدي الذي يهاجر من الحشرة الميتة باحثاً عن حشرات جديدة ليهاجمها وهكذا .

يتم عادة حقن النخيل بمحلول النيماتودا من خلال ثقب وأشجار النخيل الذي أحدثته السوسة به إذا كانت تسمح بنفاذ المحلول أو يتم عمل ثقب بمتقب معدني ينفذ منه محلول النيماتودا إلى النخلة بحقنها به وهكذا تتم المواجهة بين أفراد الحشرة والنيماتودا التي تتطفل عليها وتقتلها .

تضمن العمل الحالي تجارب أولية معملية وأخرى حقلية عن أثر النيماتودا على سوسة النخيل .

#### التجارب المعملية :

تم اختبار فاعلية ستة أنواع وسلالات من أجناس *Steinernema* & *Heterorhabditis* في المعمل بالقصاصين ، وقد تضمنت هذه الأجناس أربعة عزلات تم الحصول عليها من مصر وأثنين مستوردين من ألمانيا - وتم تربية النيماتودا على يرقات فراشة الشمع تحت الظروف المعملية وتم تحضير محلول معلق مائي من كل نوع من هذه النيماتودا عند تركيز ٥٠٠٠ فرد من الطور المعدي / سم<sup>٣</sup> .

استخدمت ٣-٩ مكررات في كل تجربة معملية واستخدمت في هذه التجارب علب بلاستيك سعة ٢٠٠ سم<sup>٣</sup> مزودة بقطعة من ورق الترشيح - وفي كل علبة يوضع أحد أطوار الحشرة (اليرقة في الطور الرابع والعذراء أو الحشرة الكاملة) ثم يؤخذ ١,٥ سم<sup>٣</sup> من معلق النيماتودا المراد اختبارها عند تركيز ٥٠٠٠ فرد معدي / سم<sup>٣</sup> وتوضع داخل العلبة البلاستيك التي تحتوي على أفراد سوسة النخيل المراد اختبارها وتغطي العلبة بغطاء بلاستيك ويستخدم في تجارب الكنترول ماء بدلا من محلول النيماتودا - تحفظ العلب بعد ذلك عند درجة حرارة الغرفة (٢٥ - ٢٧ درجة مئوية) لأربعة أيام لتقدير عدد الحشرات الميتة .

من النتائج المتحصل عليها في جدولي (٥-٢١ ، ٥-٢٢) تبين ما يلي :

- جميع أنواع النيماتودا المستخدمة تقتل يرقات سوسة النخيل بنسبة ١٠٠% عند تركيز ٥٠٠٠ فرد معدي / سم<sup>٣</sup> .

- بالنسبة للعذارى فإن نسبة الموت تتراوح بين ٥٠-٧٥% باستثناء نوع *Heterorhabditis sp R<sub>1</sub>* حيث يقتل جميع العذارى بنسبة ١٠٠% .

- بالنسبة للحشرة الكاملة فإن نسبة الموت تتراوح بين صفر - ٦٦,٦٧% فيما عدا *Heterorhabditis sp IS<sub>12</sub>* فإنها تقتل الحشرات البالغة بنسبة ١٠٠% .



جدول (٥-٢١) : أنواع النيماتودا التي تم اختبارها ضد سوسة النخيل الحمراء

النوع	المصدر
<i>Steinernema carpocapsae</i> S2	مصر ( جنوب سيناء )
<i>Steinernema riobavae</i>	ألمانيا
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> HP88	ألمانيا
<i>Heterorhabditis</i> sp. IS <sub>12</sub>	مصر ( الاسماعيلية )
<i>Heterorhabditis</i> sp. R <sub>1</sub>	مصر ( رفح - شمال سيناء )
<i>Heterorhabditis</i> sp. NU <sub>3</sub>	مصر ( النوبارية )

جدول (٥-٢٢) : أثر النيماتودا على الأطوار المختلفة لسوسة النخيل الحمراء

	طور الحشرة المعامل	العدد	نسبة الموت %
<i>Steinernema carpocapsae</i> S2	اليرقات	٤	١٠٠
	العذارى	٥	٦٠
	الحشرة الكاملة	—	—
<i>Steinernema riobavae</i>	اليرقات	٣	١٠٠
	العذارى	٤	٧٥
	الحشرة الكاملة	٧	صفر
<i>Heterorhabditis</i> sp IS12	اليرقات	٥	١٠٠
	العذارى	—	—
	الحشرة الكاملة	٣	١٠٠
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> HP 88	اليرقات	١	١٠٠
	العذارى	٤	٥٠
	الحشرة الكاملة	٦	٦٦,٦٧
<i>Heterorhabditis</i> sp R <sub>1</sub>	اليرقات	٥	١٠٠
	العذارى	٤	١٠٠
	الحشرة الكاملة	٤	٥٠
<i>Heterorhabditis</i> sp NU <sub>3</sub>	اليرقات	—	—
	العذارى	٥	٦٠
	الحشرة الكاملة	٣	٦٦,٦٧

## التجارب الحقلية :

تم حقن النخيل بمحلول النيماتودا من نوع *Steinernema carpocapsae* من خلال الثقوب التي تحدثها السوسة بجذع النخلة وبتابع الأسلوب السابق وصفه وعند استخدام النيماتودا بهذه الطريقة في لتر من محلول به حوالي ١٢٠٠ فرد معدي / سم<sup>٣</sup> ولمرة واحدة لوحظ عدم كفاءة العلاج وبعد تكرار نفس المعاملة لنفس الأشجار - انعدم خروج السائل البني اللزج لمدة أسبوعين ثم عادت الإصابة مرة أخرى . ويمكن تبرير ذلك بعدم التطبيق الأمثل للنيماتودا في الأماكن المصابة وتفاوت فاعلية السلالات المستخدمة والتركيز .

تقييم دور الفطريات الممرضة للحشرات في مكافحة سوس النخيل

## التجارب المعملية :

استخدم المركب التجاري *Naturals* والذي يحتوي على الفطر من نوع *Beauvaria bassiana* بمعدل ١ جم / لتر ماء مقطر وتم خلطه بالغذاء المقدم إلى كل من اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل وفي تجارب أخرى تم رش الفطو بنسبة ١% على اليرقات والحشرات الكاملة وفي جميع الحالات تبين إصابة الأطوار المختلفة بالفطر وموتها في خلال ٦-٧ أيام وكانت إستجابة الحشرات الكاملة أعلى من إستجابة اليرقات ومازالت الدراسات جارية باستخدام تركيزات مختلفة لتحديد الجرعات نصف المميتة من هذه الفطريات وكذلك لدراسة الأثر الذي تحدثه هذه الفطريات على خلايا الجسم المختلفة باستخدام الميكرومكوب الالكتروني .

## التجارب الحقلية :

عوملت نخلتين أحدهما بها إصابة في القمة النامية والأخرى بها إصابة في الجذع واستخدم المركب التجاري *Naturals* الذي يحتوي على الفطر من نوع *Beauvaria bassiana* بمعدل ١ جم / لتر ماء عن طريق الحقن المباشر ، وباستخدام زجاجة بلاستيك (٢ لتر) تحتوي على محلول الفطر ويخرج منها عدد من الخراطيم البلاستيك ذات المنظم ، حيث يوضع حول كل ثقب في جذع الشجرة أو في قممها النامية عدد ٣ خراطيم على مسافة ١٥ سم أعلى مكان الإصابة وتترك الزجاجة حتى يتسرب المحلول كله داخل النخلة وبالفحص تبين الأثر الإيجابي للفطر المذكور *Beauvaria bassiana* حيث إنعدم نزول السائل اللزج البني من ثقوب الإصابة وباستمرار المتابعة أسبوعيا ولفترة شهرين اختفت أعراض الإصابة تماما .

تقييم دور البكتيريا الممرضة للحشرات من نوع الباسيلس ثورينجيانسس في  
مكافحة سوسة النخيل  
التجارب المعملية :

أجريت دراسة لتقييم تأثير بعض سلالات البكتيريا من نوع الباسيلس  
ثورينجيانسس على سوسة النخيل ، وفي هذه الدراسة استخدمت أربعة سلالات بكتيرية  
هي :

- 1- *Bacillus thuringiensis* var. Sandiego (M-one) provided by Mycogen .
- 2- *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki (Foil) genetically engineered strain- provided by Ecogen .
- 3- *Bacillus thuringiensis* var. tenebrionis ( Trident ) .
- 4- Thuringiensin ( B- exotoxin ) .

تم تحضير محاليل من هذه السلالات بتركيز ١% وخلطت مع الغذاء الصناعي  
لليرقات (السابق وصفه في تربية الحشرة) . تم الحصول على اليرقات (العمر الثالث)  
والحشرات الكاملة (حديثة الخروج) من التربية القائمة بالمعمل . وضعت اليرقات أو  
الحشرات الكاملة منفردة في علب بلاستيك ١٠ x ١٠ x ٢٠ سم وزودت اليرقات  
بالغذاء الصناعي المعامل أما الحشرات الكاملة فزودت بقطعة من القطن المبلل  
بالمحلول البكتيري بعد إضافة السكر إلى بنسبة ١٠% و جهزت عشرة مكررات  
من كل معاملة - وفي تجارب المقارنة تم تغذية اليرقات على غذاء صناعي غير  
معامل ، أما الحشرات الكاملة فقد تم تغذيتها على قطعة قطن مغموسة في محلول  
سكري ١٠% - حفظت جميع المعاملات عند درجة حرارة الغرفة  $25 \pm 2$  درجة  
مئوية ، ٥٠% رطوبة نسبية ثم فحصت المعاملات بعد أسبوع - ثلاثة أسابيع وتم  
تسجيل نسبة الموت في كل حالة ثم حساب نسبة الموت التصحيحية باستخدام معادلة  
Abbott (عام ١٩٢٥) .

توضح الجداول (٥-٢٣ ، ٥-٢٤) نتائج التجارب المعملية بالنسبة لليرقات  
والحشرات الكاملة ومنها يتضح ما يلي :

- السلالتين *B.t. sandiego* , *B.t. tenebrionis* سببتا موت لليرقات وصل إلى  
٩٥% .

- السلالة المهندسة وراثيا B.t. kurstaki أعطت نسبة موت لليرقات تصل إلى ١٠٠% .

- سلالة B.t. tenebrionis أعطت نسبة موت ١٠٠% للحشرات الكاملة .

أما بالنسبة لبقية السلالات المختبرة فلم تسبب أي موت للحشرة الكاملة .

- مركب Thuringiensin (B-exotoxin) يعطي نسبة موت ١٠٠% لكل من اليرقات والحشرات الكاملة .

جدول (٥-٢٣) : تأثير بعض سلالات البكتيريا من نوع الباسيلس ثورينجياتيس على الطور الثالث ليرقات سوسة النخيل

نسبة الموت التصحيحية	نسبة موت اليرقات بعد أيام			التركيز %	سلالة البكتيريا
	٢١	١٤	٧		
٥٩	٦٧	٣٤	٣٤	١	Sandiego
٥٩	٦٧	٦٧	٦٧	١	Tenebrionis
١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١	Kurstaki
١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١	Thuringiensin (B-exotoxin)
-	٢٠	٢٠	٢٠	-	Control

جدول (٥-٢٤) : تأثير بعض سلالات البكتيريا من نوع الباسيلس ثورينجياتيس على الحشرة الكاملة لسوسة النخيل

نسبة الموت التصحيحية	نسبة موت اليرقات بعد أيام			التركيز %	سلالة البكتيريا
	٢١	١٤	٧		
صفر	صفر	صفر	صفر	١	Sandiego
١٠٠	١٠٠	١٠٠	٣٤	١	Tenebrionis
صفر	صفر	صفر	صفر	١	Kurstaki
١٠٠	١٠٠	١٠٠	صفر	١	Thuringiensin (B-exotoxin)
-	صفر	صفر	صفر	-	Control

في سلسلة أخرى من التجارب (جدول ٥-٢٥) استخدمت البكتيريا من نوع B.t. kurstaki HD-1 ، حيث غذيت اليرقات على شرائح من ثمار الموز المعاملة بتركيزات مختلفة من المركب البكتيري .



جدول (٥-٢٥) : تأثير التركيزات المختلفة من بكتيريا الباسيلس ثورينجيانسس على يرقات سوسة النخيل

التركيز	نسبة الموت لليرقات (%)
١%	١٠٠
٠,٥%	١٠٠
٠,٢٥%	٧٥
٠,١٢%	٥٠

جدول (٥-٢٦) : تأثير التركيزات المختلفة من بكتيريا الباسيلس ثورينجيانسس على الحشرات الكاملة لسوسة النخيل

التركيز	نسبة الموت لليرقات (%)
١%	١٠٠
٠,٥%	١٠٠
٠,٢٥%	٥٠
٠,١٢%	٢٥

أما بالنسبة للحشرات الكاملة فقد أوضحت النتائج المبينة في جدول (٥-٢٦) أن تركيزات ٠,٥% - ١% تسبب موت ١٠٠% من الحشرات الكاملة في حين أن تركيزات ٠,٢٥% ، ٠,١٢% تسببان موت الحشرات بنسبة ٥٠% و ٢٥% على التوالي .

لزيادة فاعلية البكتيريا - فقد استخدمت بعض الأملاح المعدنية كمادة منشطة (Salama et al., 1985) وأوضحت النتائج المبينة في جدول (٥-٢٧) أن أملاح أكسيد الكالسيوم - سلفات المنجنيز - سلفات الكالسيوم ، عند تركيز ٠,٥% تزيد من فاعلية البكتيريا من نوع الباسيلس ثورينجيانسس كورستاكي عند تركيز ٠,١% وسببت موت اليرقات بنسبة ١٠٠% في حين أن فوسفات الصوديوم الثلاثية ليس لها تأثير واضح .

جدول (٥-٢٧) : أثر بعض الأملاح المعدنية على زيادة فاعلية البكتريا ضد يرقات سوسة النخيل

نسبة الموت في اليرقات (%)	الإضافات إلى البكتريا (١%)
١٠٠	أكسيد الكالسيوم ٥%
١٠٠	سلفات الزنك ٥%
١٠٠	سلفات المنجنيز ٥%
١٠٠	سلفات الكالسيوم ٥%
٢٥	فوسفات الصوديوم الثلاثية ١%

#### التجارب الحقلية :

استخدم الحقن المباشر لسلالة البكتريا من نوع B.t. kurstaki HD-1 في أشجار مصابة وفقا للطرق السابق وصفها ، وبملاحظة الأشجار المعاملة بعد أسبوع لم يتبين أي آثار إيجابية لهذه المعاملة مما يتطلب إعادة الحقن والمتابعة ، وما زالت التجارب مستمرة .

#### تقييم أثر المستخلصات النباتية على سوسة النخيل

##### التجارب الحقلية :

أجريت تجربة حقلية على عدد خمسة عشر نخلة باستخدام زيت بذور النيم النقي (١٠ سم<sup>٢</sup> / لتر ماء + Tween) أو مسحوق من أجزاء أشجار النيم (أوراق - فروع - جذور - بذور) بتركيز ١٠ جم / لتر ماء ، وهذا المسحوق قابل للذوبان في الماء مع إضافة عدة نقط من مادة (Tween) حتى يتكون معلق ثابت ثم يوضع هذا المعلق في وعاء بلاستيك ، حيث يوضع به لتر من المحلول في كل نخلة .

يتم عمل عدد ٢ - ٣ ثقب بارتفاع ٢٠ سم من ثقب الإصابة بجذع النخلة باستخدام مسمار من الحديد قطر ٢ سم وعمق ٢٠ سم وبزاوية ميل مع الخط الأفقي إلى أسفل حوالي ٥٠ - ٧٠ درجة ثم يثبت خرطوم بكل ثقب بحيث يكون الطرف الأول خارج من الوعاء الذي به المحلول والطرف الثاني داخل الثقب الذي تم

تجهيزه بجذع النخلة - ويتم التحكم في كمية المبيد المناسب من كل خرطوم على حده بواسطة منظم بحيث يتم تسرب الكمية المعدة لكل نخلة في مدة أقصاها ساعتين. ويتم فحص النخلة بعد أسبوع من المعاملة ثم بعد أسبوع آخر .

بعد المعاملة بأسبوع توقف نزول السائل اللزج من تقوب الإصابة على جذوع أشجار النخيل وزالت الرائحة النفاذة لمكان الإصابة مما يدل على توقف تغذية اليرقات داخل الشجرة ، ويمكن تفسير ذلك بالآثر الطارد أو السام لهذه المستخلصات أو تسببها في حدوث شلل لأجزاء قم اليرقات ومنعها من التغذية وتجري الآن دراسات مستفيضة عن الآثر البيولوجي لهذه المستخلصات على أطوار الحشرة المختلفة .

عدلت هذه الطريقة بحيث لا يستخدم الوعاء مع مشتملاته بل توضع أنابيب بلاستيك داخل التقوب التي يتم حفرها في جذع النخلة ، وهذه الأنابيب قطرها حوالي ٥,٥ سم وبطول حوالي ٣٠ سم وتملأ بالمبيد المركز (١٠ جم / ١٠٠ سم<sup>٢</sup> ماء) لكل نخلة .

بمتابعة تقييم التجربة تبين توقف السائل اللزج من تقوب الإصابة على جذع النخيل .

#### التجارب المعملية :

أجريت التجارب المعملية على الوجه التالي :

- زيت بذور النيم ٢-٥ سم<sup>٣</sup> / لتر ماء + ٥ نقط من مادة (Tween) .
- مسحوق أشجار النيم ٢-٥ جم / لتر ماء + ٥ نقط (Tween) .
- علب بلاستيك طول ٢٥ سم وعرض ١٥ سم .
- مادة غذائية لليرقات : قطع من القصب ، شرائح من الموز .
- يتم نقع المادة الغذائية في المحلول المعد لمدة لا تقل عن ٤-٥ ساعات قبل نقل اليرقات إليها .
- تستخدم اليرقات حديثة الفقس عمر يوم واحد في التجربة .
- يتم تجهيز عدد ٣ علب بلاستيك كمكررات لكل تركيز من المستخلص النباتي + علبة واحدة بدون معاملة :
- يوضع في كل علبة عدد ١٠ يرقات حديثة الفقس .

- يتم تغيير الغذاء أسبوعيا .
- يوضع في العلب البلاستيك المعدة للتجربة نوعي الغذاء (قطع القصب + الموز) .
- أوضحت نتائج الدراسة ما يلي :
- جميع اليرقات المعاملة بتركيزات ٢ جم أو ٢ سم<sup>٢</sup> من النيم / لتر مائت وبنسبة ٩٠-٩٥% بعد أسبوع من بداية التجربة وبعد ٢-٣ أسابيع مائت جميع اليرقات المتبقية . بلغت نسبة الموت في الكنترول ٢-٣% فقط .
- في سلسلة أخرى من التجارب تم اختبار تأثير مستخلص النيم على تغذية الحشرات الكاملة ووضع البيض ونسبة الفقس على الوجه الآتي :
- تم وضع عدد عشرة أزواج من سوسة النخيل كل زوج في علبة منفصلة مع قطع من الموز ، قصب السكر المعامل بتركيز ٣ جم من مسحوق النيم (٣ جم / لتر ماء) لمدة ٤ ساعات ثم أطلقت الحشرات على الغذاء المعامل مع المقارنة بحشرات سوسة النخيل التي وضعت في علبة أخرى مع غذاء غير معامل (الكنترول) . بعد أسبوع من بداية التجربة وجدت جميع الحشرات الكاملة ميتة ماعدا الكنترول ، حيث كانت الحشرات حية ووضعت الإناث البيض طبيعيا .
- عوملت خمسون بيضة حديثة الوضع بالمستخلص النباتي (٣ جم من النيم / لتر ماء) وذلك بوضع بعض نقط من المحلول على البيض ثم نقل البيض بعد ذلك على قطع من الموز المعامل أيضا بنفس التركيز وتركه حتى يفقس مع المقارنة بمجموعة من البيض (١٠) تترك بدون معاملة لتمثل الكنترول وعند المتابعة والفحص بعد أسبوع وجد أن نسبة فقس البيض غير المعامل كانت ١٠٠% بينما في البيض المعامل لم تتجاوز نسبة الفقس ٢٠% مما يثبت أن مستخلص النيم له تأثير سام يقلل من نسبة فقس البيض .
- تأثير درجة الحرارة على نشاط سوسة النخيل الحمراء :
- اتضح من تسجيلات درجة الحرارة داخل انفاق المعيشة للحشرة أن متوسط درجة الحرارة العظمى التي تتعرض لها تتراوح بين ٢٩,٥-٣١,٧ درجة مئوية ، ويحدث ذلك لفترة ساعات خلال بعض الأيام الممثلة لشهري يوليو وأغسطس ٢٠٠٠ وذلك مقارنة بمتوسطات درجة حرارة الجو الخارجي والتي تتراوح متوسطاتها بين ٣٤,٢-٣٦,٦ درجة مئوية خلال ساعات الظهيرة ، ثم تبدأ بعد ذلك في الانخفاض التدريجي سواء في انفاق المعيشة أو في الجو الخارجي ، ومما يجدر الإشارة إليه أن تسجيلات الحرارة في بعض أيام شهري يوليو وأغسطس قد تصل إلى مستويات



أعلى من ذلك ، وبالتالي يمكن أن ترتفع درجة الحرارة في أنفاق المعيشة وتصل إلى ٣٣-٣٤ درجة مئوية . بدراسة التأثير المنفرد لعوامل الجو الرئيسية على نشاط أطوار سوسة النخيل الحمراء يتضح ميل الحشرة للتواجد في مناطق معتدلة بعيدة عن التعرض المعيشي لدرجة الحرارة المرتفعة ، ولذا فإن نشاطها يقل مع ارتفاع درجة الحرارة . في كلا المحافظتين - الإسماعيلية والشرقية - يتضح أن درجة الحرارة العظمى تصل إلى  $30 \pm 2$  درجة مئوية أو أقل ، أما درجة الحرارة الصغرى فتصل إلى  $13 \pm 2$  درجة مئوية أو أكبر ، وكلاهما تتفقان مع وجود منطقة النشاط الحراري المثلى لسوسة النخيل والتي تقع في حدود  $22 \pm 2$  درجة مئوية ، وبذلك يمكن التأكيد على أن نشاط الحشرة يحدث عند مدى من الحرارة يتراوح بين ١٦ - ١٨  $\pm 2$  درجة مئوية .

من الدراسات السابقة يتبين أن الحشرة تتواجد بمعدلات عالية في أطوارها البالغة في الفترة من ديسمبر - فبراير ، ولكن التعداد يظهر انخفاضاً واضحاً وتظهر الإصابة فترة خمود نسبي خلال الفترة من يوليو - سبتمبر . أما بالنسبة لليرقات والعداري فإنها توجد بمعدلات مرتفعة نسبياً في الفترة ما بين يوليو - أكتوبر ، وكان التعداد متوسطاً في شهري نوفمبر - ديسمبر ثم حافظ على ارتفاعه النسبي في شهور يناير - فبراير - مارس ، وهي فترة النشاط الرئيسية لسوسة النخيل ، أي أن اليرقات تظهر ميلاً للتواجد بأعلى المعدلات داخل النخلة رغم ارتفاع درجة الحرارة في أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر في الخارج حيث زادت درجة الحرارة عن ٣٣ درجة مئوية ، ثم عاوت الانخفاض في نوفمبر وديسمبر وذلك لأن تأثير درجة الحرارة داخل النخيل على اليرقات يكون مختلفاً عن تقلبات الجو الخارجية وذلك بخلاف الحشرات البالغة .

### قابلية أصناف النخيل للإصابة :

أجريت دراسة لتحديد قابلية أصناف النخيل للإصابة بالسوسة في أربع مناطق بزمَام القصاصين على مدار عام كامل (يونيو ٢٠٠٠ - يونيو ٢٠٠١) . وبمقارنة نسب الإصابة في الأصناف المختلفة في المناطق المختلفة ، وبناء على حساب نسبة إصابة كل صنف بالنسبة للعدد الكلي من الأشجار يتبين وجود فرق معنوي كبير . يتضح من النتائج أن صنف المجهل أعلى الأصناف إصابة ، يليها صنف السمان ثم العجلاني ، وفي ترتيب تنازلي صنف الحياني - الزغلول - بنت عيشة - العلمري - كبوشي .

أوضحت النتائج أن منطقة المحصنة شملت أعلى الإصابات (٩١,٩١% لجميع الأصناف) تليها القصاصين القديمة (٦٤,١٥%) بينما كانت منطقتا الإصلاح الزراعي والقصاصين الجديدة أقل معنويًا في نسب الإصابات بسوسة النخيل. كما لوحظ أن عدد الأشجار الإناث المصابة بالسوسة من جميع أصناف النخيل بالنسبة لعدد الأشجار الذكور يبلغ ١٥,٦ : ١ بفرق معنوي.

#### دور المصايد الضوئية في جذب عذوق النخيل :

أظهرت النتائج وجود حفار عذوق النخيل بأعداد واضحة خلال شهور الصيف ، وبدراسة تأثير كل من الحرارة والرطوبة النسبية على التغير في تعداد هذا الحفار على مدار عامين (يوليو ١٩٩٩ - يونيو ٢٠٠١) تبين أن قيم الارتباط البسيط بالنسبة للحرارة كانت معنوية بعكس الرطوبة النسبية ، وكانت القيمة (t) عالية المعنوية أيضا في حالة تأثير الحرارة ، بينما لم يكن للرطوبة تأثير معنوي على تعداد الحفار ، ووصلت نسبة التأثير المشترك للحرارة والرطوبة النسبية على تعداد الحفار إلى ٤٣,٢% من مجموع التأثير لباقي العوامل الأخرى على تعداد الحفار .

#### المصايد الضوئية والمفترسات :

من نتائج المصايد الضوئية بالنسبة للمفترسات أمكن تحديد النشاط الموسمي لأنواع المفترسات الثلاث التي تم تسجيلها على مدار عامين (يوليو ١٩٩٩ - يونيو ٢٠٠١) وهي : ابرة العجوز - الرواغة - السنديلا ، ودرس ارتباط التغير في كثافة هذه المفترسات بالتغيرات في الحرارة والرطوبة .

يتضح أن قيم الارتباط البسيط (r) كانت مرتفعة ومعنوية في حالة تأثير الحرارة بالنسبة لجميع المفترسات بعكس الرطوبة النسبية ، حيث كان تأثيرها غير معنوي على جميع المفترسات ، وكانت قيمة "ف" معنوية بالنسبة لتأثير عاملي الحرارة والرطوبة النسبية في حالة السنديلا و ابرة العجوز ، ولم يكن كذلك في حالة الرواغة ، وبلغت النسبة المئوية للتأثير المشترك للحرارة والرطوبة النسبية ٤٦ ، ٣٢ ، ١٢% في السنديلا - ابرة العجوز - الرواغة على التوالي .

بحساب الارتباط البسيط بين تعداد المفترسات ونسب الإصابة بسوسة النخيل تبين أن قيم الارتباط كانت معنوية في كل من ابرة العجوز والسنديلا ، بينما كانت غير معنوية في حالة الرواغة . أوضحت النتائج أن هناك ٤٤% من التأثير المشترك يرجع إلى العلاقة بين المفترسات الثلاثة ونسبة الإصابة بسوسة النخيل ، وبذلك

يتضح أن تعداد كلا المفترسين ابرة العجوز والسعنديلا قد اظهر تأثيرا معنويا في العلاقة مع نسب الإصابة في الحقل بسوسة النخيل .

أكدت التجارب العملية إنجذاب المفترس (ابرة العجوز) إلى بيض ويرقات العمر الثاني من سوسة النخيل ، وقد يعزى ذلك إلى إنطلاق الكيرومونات من جسم العائل والتي تساعد على جذب المفترس للعائل .

### دور المصايد الضوئية في تحديد التغيرات في الكثافة العددية لسوسة النخيل

تضمنت الدراسة أيضا استكمال تقييم دور مصايد الفيرومونات في تحديد التغيرات في الكثافة العددية لحشرة سوسة النخيل ، ثم تحليلا للنتائج المتحصل عليها خلال عامين (يوليو ١٩٩٩ - ٢٠٠١) مع مقارنة العامين .

عامة فإن النتائج أوضحت أيضا أن نسبة الإناث إلى الذكور ١ : ١,٠٧ وأن عدد الإناث الحاملة للبيض ضعف عدد الإناث الخالية من البيض ، وكانت النسبة ٢,٢٤ : ١ ، ويزيد عدد الإناث الحاملة للبيض خلال الفترة ما بين فبراير - مايو ، وبما يؤكد ظهور الجيل الأول من سوسة النخيل في هذه الفترة .

اتضح من نتائج التحليل الإحصائي لتأثير درجات الحرارة والرطوبة النسبية على تعداد سوسة النخيل في مصايد الفورمونات خلال الفترة من يونيو ١٩٩٩ - مايو ٢٠٠٠ أن معامل الارتباط (  $r$  ) كان عالي المعنوية في حالة تأثير الحرارة ، ولم يكن كذلك في حالة الرطوبة النسبية ، وأوضحت قيمة "ف" لتحليل التباين بين الحرارة والرطوبة وتأثيرهما على تعداد الحشرة أن هناك تأثيرا واضحا لكلا العاملين وبمعنوية واضحة .

أما في العام الثاني (يونيو ٢٠٠٠ - يونيو ٢٠٠١) فقد اوضحت قيمة الارتباط البسيط (  $r$  ) أن لكل من الحرارة والرطوبة النسبية تأثيرا معنويا على تعداد السوسة ، وكانت قيمة "ف" عالية المعنوية لكل من الحرارة والرطوبة النسبية .

### مصايد الفورمونات في وحدة المساحة

بدراسة العلاقة بين أعداد الحشرات التي تم جمعها في مصايد الفورمونات بالنسبة للمساحة التي تغطيها من زراعات النخيل تبين أن المصيدة الواحدة في مساحة ٥ أفدنة يمكن أن تكون بنفس كفاءة المصيدة في مساحات ١-٤ أفدنة من زراعات النخيل . لتعظيم الاستفادة من مصايد الفورمونات فقد تم تقييم دور مادة



غذائية جاذبة على كفاءة المصايد الفورمونية ، واتضح من النتائج أن هذه المادة الغذائية تزيد كفاءة الفورمون بمعنوية عالية ، ويزيد عدد الحشرات ثلاثة أمثال ما يتم جمعه عند استخدام الفورمون بمفرده .

### المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء

تم عزل الفيروس (البوليبيدروزس السيتوبلازمي) من سوسة النخيل في مصر ، بالنسبة للميكروسبورديا ، فقد استخدمت لأول مرة ضد سوسة النخيل وبعد تحديد الجرعات نصف المميتة من الفيروس والميكروسبورديا ، تم تقييم تأثير خلطهما وأوضحت قيم معامل السمية أن نسب الموت لا تتعدى التأثير الإضافي additive effect أو التأثير المنشط synergistic effect .

أجريت دراسة معملية أيضا على تأثير البكتيريا من نوع الباسيلس ثورينجيانسس على سوسة النخيل باستخدام مركب Raven وهو مركب مهندس وراثيا يحتوي على الجين الخاص بمكافحة الحشرات من حرشفية الأجنحة وجين خاص برتبة غمدية الأجنحة ، وتبين من النتائج أن التأثير على الحشرات الكاملة أكثر وضوحا على الموز المعامل بالمقارنة بقصب السكر ، وقد يرجع ذلك إلى أن معدل التهام الحشرات للموز أكثر من القصب ، وبالتالي فإنها تحصل على جرعة أكبر من المبيد الميكروبي .

تضمنت الدراسات حصر واستكشاف الأنواع المحلية من النيما تودا الممرضة لسوسة النخيل، وقد تم استخدام النيما تودا في المعالجة الحقلية للأشجار المصابة بالسوسة ، وتم تقييم مخاليط متجانسة تحتوي على خمس مجاميع نيما تودية هي :

*Heterorhabditis bacteriophora*

*H.bacteriophora ASI*

*Heterorhabditis* ( نوعان )

*Heterorhabditis indicus*

على تطور الإصابات بسوسة النخيل بمنطقة القصاصيين بالاسماعيلية وذلك عن طريق حقن ٢٢ من الأشجار المصابة وكذلك الرش على التربة مباشرة حول الأشجار المصابة باعتبار أن الحشرة الكاملة تمضي أحيانا فترة من دورة حياتها حول جنوع النخيل ، وقد اختلفت الإصابة خلال شهر في عدد ١٤ نخلة من ١٦ نخلة، وما زالت هناك أشجار معاملة تحت الملاحظة .

اشتملت الدراسة على اختبار النيما تودا تحت ظروف درجة حرارة الغرفة لعدة أيام لرصد طاقتها الانتاجية ونشاطها في ظل هذه الدرجات المتفاوتة ليلا ونهارا



(الحرارة العظمى ٤٢ درجة مئوية) ، وقد أظهرت النتائج تباينا بين سلالات النيماتودا المختبرة في مدى قدرتها على الحركة وإصابة عائنها الحشري ، كما تبين أن السلالات الست المختبرة قد استطاعت تحمل درجات الحرارة العظمى في مصر .

في دراسة أخرى تم تقييم تأثير استخدام أربع سلالات من نيماتودا الحشرات المستخرجة من التربة المصرية في محاليل مع تركيزات مختلفة من الفيروس (البوليبيدروزس السيتوبلازمي) ، وأوضحت النتائج أن النيماتودا استطاعت المحافظة على قدرتها على البقاء لفترة أسبوع عند الخلط بمحلول مجفف من الفيروس (تركيز ٢٥ x ١٠<sup>٦</sup> بوليبيدرا /سم<sup>٣</sup>) أي أنه كلما قلت نسبة تركيز الفيروس كلما دل ذلك على إمكانية بقاء النيماتودا حية لفترة أطول .

كما تم دراسة تأثير معاملة يرقات سوسة النخيل بالنيماتودا والبكتيريا المصاحبة لها على التغيرات في نظام الأحماض الأمينية في الدم والأجسام الدهنية لليرقات ، وتبين عند معاملة اليرقات بالنيماتودا من نوع *Heterorhabditis bacteriophora* , *Steinernema carpocapsae* فقد أدى ذلك إلى تغيرات في نسبة الأحماض الأمينية بالنقص أو الزيادة ، وكذلك انخفاض نسبة البرولين ، وكذلك ظهور بعض الأحماض الأمينية غير الموجودة في اليرقات غير المعاملة .

استخدم جهاز Olfactometer لتحديد تأثير الروائح المختلفة للمستخلصات النباتية والزيوت الطيارة وأجزاء من أشجار النخيل على كل من اليرقات والحشرات الكاملة . وقد تم عمل مستخلصات بمذيبات عضوية مختلفة لأجزاء النخيل المختلفة ثم تقييم تأثيرها من ناحية الشم والتذوق على اليرقات ، ومازالت التجارب والدراسات مستمرة وتهدف فصل المواد الجاذبة للحشرات من المستخلصات المذكورة وتعريفها حتى يمكن استخدامها كطعوم جاذبة لسوسة النخيل في الحقل .

في إطار برامج مكافحة المتكاملة — أجريت دراسات لتقييم فاعلية مخاليط من الفيروسات والميكروسبورديا ضد سوسة النخيل على المستوى المعمل والحقلي، واستمرت الدراسات لعزل مجموعة من الكائنات الميكروبية المصاحبة للحشرة من انفاق المعيشة التي تعيش فيها . أجريت تجارب لتقييم أثر التغيرات في درجات الحرارة على بعض أنواع النيماتودا عند استخدامها ضد سوسة النخيل . كما أجريت دراسات لتحديد التغيرات البيوكيميائية التي تحدث ليرقات سوسة النخيل نتيجة معاملتها بالنيماتودا والبكتيريا المصاحبة لها . اشتمل العمل على دراسة تأثير أحد أنواع البكتيريا من نوع الباسيلس ثورنيجيانسس والمهندسة وراثيا على اليرقات والطور البالغ لسوسة النخيل تحت ظروف المعمل . تضمن العمل لأول مرة دراسات

لتحديد وتعريف المكونات الكيميائية في الأنسجة النباتية لأشجار النخيل ، والتي قد يكون لها فاعلية في انجذاب الحشرة ، مع دراسة سلوكها تجاه هذه المكونات وبهدف التوصل الى طعوم جاذبة يمكن استخدامها حقلياً .

## ثانياً : الدراسات البحثية الجارية في الخليج العربي

### ١. تأثير الرطوبة ونوع التربة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء

تتأثر الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بالجفاف وتحتاج إلى بيئة رطبة حين خروجها من عائلها (Leefimans , 1920) لهذا تبحث الحشرات الكاملة عن ملاذ لها عند خروجها من النبات (الظافر ١٩٩٧) . وجد Nirula (1956) عدم قدرة الحشرات على البقاء لمدة لا تزيد عن ٦ أيام في بيئة جافة . كما لاحظ الظافر (١٩٧٧) موت الحشرات بعد ٤-٥ أيام من وضعها في بيتيموس جاف وبدون غذاء ولمدة ٤٢,٨ ، ٢٠,٦ يوم عند وضعها في بيتيموس رطب وبدون غذاء لكل من الذكور والإناث على التوالي . كما وجد Giblin – Davis and Howard (1989) أن طول فترة بقاء الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الأمريكية *R. Cruentatus* تعتمد على الرطوبة لذا كانت معدلات الموت عالية عند وضع الحشرات الكاملة في اطباق بتري جافة . كما أن الجفاف يؤدي الى التغيير في سلوك الحشرات الكاملة لبعض الحشرات ، كما وجد Giblin- Davis & Howard (1989) أن حركة وطيران الحشرة *R. cruentatus* غير طبيعية عند تعرضها لهواء جاف لعدة ساعات وهذا يدل على أن الجفاف يغير من سلوك الحشرة الكاملة .

قام الدريهم و خليل بالمملكة العربية السعودية (إصدار ورقة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء – نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تحديد أثر مستويات الرطوبة وبيئات التربة المختلفة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء وأظهرت النتائج ان متوسط نسبة الفقد المائي في جسم الإناث والذكور هي ٥٤,٥٠ ، ٥٧,٠٤ % على التوالي (جدول ٥-٢٨) وذلك بعد وضعها في حضانة عند درجة حرارة ٥٤ درجة مئوية ولمدة سبعة أيام . كما تأثرت حياة سوسة النخيل الحمراء عند وضعها بدون غذاء في بيئات الليتموس الجاف والبيتموس الرطب (١٥% من سعته العظمى) وفي الماء وقد سجلت فترة بقاء السوسة ٢,٥ ، ٤٧,٣١ ، ٢٤,٨ ، ٢٢,٥ يوماً لكل من الإناث والذكور (جدول ٥-٢٩) في البيئات الثلاثة على التوالي . لمعرفة مقدرة الإناث والذكور حديثي الخروج على التزاوج في الماء، تم وضع كل

زوج منها في برطمان فيه ماء لمدة ٢٤ ساعة وتبين مقدرة ٥٠% من الاناث المختبرة على وضع البيض على شرائح من قصب السكر وظهور اليرقات عليها .

لتحديد مقدرة الحشرة الكاملة على اختراق البيتموس والرمل ، والتربة الزراعية ، تم وضع كل من هذه المواد في مخبر سعة ١٠٠٠ ملل وارتفاع ٣٣سم ، وتم وضع حشرة واحدة في كل مخبر لمدة ٢٤ ساعة . وكان متوسط عمق الاختراق ١٢,٦٣ ، ٥,١٤ ، ٦,٦٤ سم في كل من البيتموس والرمل والتربة على التوالي (جدول ٥-٣٠) .

كما تم اجراء تجربة لمعرفة مقدرة الحشرة الكاملة على اختراق البيتموس ذي المستويات المختلفة من الرطوبة حيث لوحظ التزايد في عمق الاختراق كلما كان البيتموس جافا في الجزء العلوي من المخبر ورطبا في الجزء السفلي منه .

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة ان الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء تميل ايجابيا للرطوبة Hygropositive وان الجفاف يؤثر على حياتها وسلوكها ، وان الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء تستطيع ان تتحسس الرطوبة داخل التربة ولعمق قد يزيد على ٢٠سم ، ولها المقدرة على اختراق التربة حتى تصل الى تربة ذات مستوى رطوبة مناسبة تساعد على البقاء حية ولفترة طويلة نسبيا وبدون غذاء.

جدول (٥-٢٨) : النسب المئوية لفقد الماء من الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء

الجنس	اليوم						
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
انثى	٣٩,١٤	١٥,٤٤	٠,٩٩	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,٠١
ذكر	٣٢,١٧	٢١,٤٢	٠,٩٢	٠,٠٥	٠,١	٠,٢١	٠,٠٤
المجموع							

جدول (٥-٢٩): متوسط طول فترة بقاء الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في بيئات خالية من الغذاء وذات رطوبة متباينة

المعاملة	الجنس	فترة بقاء (يوم)	متوسط فترة البقاء
البيتموس جاف	انثى	٢,٥	A ٢,٥٠
	ذكر	٢,٥	
البيتموس رطب	انثى	٣١,٥	B ٣٩,٢٥
	ذكر	٤٧,٣١	
الماء	انثى	٢٤,٨	C ٢٣,٦٩
	ذكر	٢٢,٥	

جدول (٥-٣٠): تأثير نوع التربة على قدرة الحشرة الكاملة على الاختراق

المعاملة	الجنس	عمق الاختراق (سم)	متوسط عمق الاختراق (سم)
البيتموس جاف	انثى	١٢,٤٨	A ١٢,٦٣
	ذكر	١٢,٧٧	
البيتموس رطب	انثى	٢,١٣	B ٥,١٤
	ذكر	٨,١٤	
الماء	انثى	٨,٢٣	B ٦,٦٤
	ذكر	٤,٢٣	

القيم التي لها نفس الحرف في نفس العمود غير معنوية الاختلاف على مستوى ٠,٠٥

## ٢. تأثير إزالة النخيل المصاب على مستوى الإصابة بسوسة النخيل الحمراء

قام ظفران ولقمة (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء نوفمبر ٢٠٠٠) برصد نتائج عمليات إزالة النخيل المصاب فور اكتشاف الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بمناطق المدينة المنورة والباحة والقصيم ومحافظة المزاحمية على مستوى الإصابة بهذه المناطق، وقد تم في المناطق الثلاث الأولى إزالة جميع النخيل المصاب فور اكتشاف الإصابة وحيث بدأت الإصابة بهذه المناطق بتاريخ يونيو ١٩٩٤م ، أغسطس ١٩٩٤م ، فبراير ١٩٩٨م وتوقفت الإصابة بهذه



المناطق اعتباراً من يوليو ١٩٩٧م ، وأغسطس ١٩٩٥م ، نوفمبر ١٩٩٩م على التوالي . أي جاء توقف الإصابة بعد ثلاث سنوات وشهر واحد ، سنة ، سنة وتسعة أشهر في كل من المدينة المنورة والباحة والقصيم على التوالي . بينما في المزارحية بدأت الإصابة في أول مارس ١٩٩٤م وتوقفت الإصابة منذ أكتوبر ١٩٩٧م أي بعد ثلاث سنوات وسبعة أشهر وقد زادت المدة التي توقفت بعدها الإصابة بمحافظة المزارحية نظراً لعدم إزالة كل النخيل المصاب حيث تم إزالة ٧٢ ، ٨٨% فقط رغم أن عدد المزارع والنخيل تحت الفحص وعدد المزارع المصابة والنخيل المصاب أقل من مثيلتها بمنطقة المدينة المنورة .

### الطريقة العملية لإزالة النخلة وحرقتها

- يتم رش النخلة المصابة قبل قلعها بطريقة الغمر بأحد المبيدات المستخدمة لمكافحة سوسة النخيل وينفس تركيز محلول الرش لقتل أي من أطوار الحشرة الموجودة على جذع النخلة .
- بعد قلع النخل ترش الجذور والجورة مكان قلع النخلة بالمبيدات وبعد الرش يتم تعفيرها بأحد مبيدات التعفير ثم ترمم الجورة .
- يتم تقطيع النخلة إلى قطع صغيرة وتشطر هذه القطع نصفين ثم يتم رشها مرة أخرى بالمبيدات لقتل ما بها من أطوار .
- تنقل النخلة المصابة وجميع مخلفات التقطيع في قلاب إلى مكان الحرق .
- تحفر جورة بعمق ٢متر ويوضع بها الأخشاب وإطارات السيارات القديمة ثم يلقى بأجزاء النخلة المصابة بها ويسكب عليها الديزل ويوقد بها النار ويوضع فوقها بعض الأخشاب والإطارات القديمة لتساعد على حرقها جيداً .
- بعد تمام حرق النخلة ترمم الحفرة بالتراب بسمك ٥٠-١٠٠سم ويتم دكها جيداً بالبلدوزر لمنع أي من أطوار الحشرة من الخروج من الحفرة .
- إلى أن يتم التوصل إلى طرق أكثر كفاءة في مكافحة هذه الحشرة الخطيرة سواء باستخدام الكيماويات أو بالطرق الحيوية فإن طريقة الإزالة ستكون من أهم الطرق لمنع انتشار الإصابة .

### ٣. النيماتودا الممرضة للحشرات - التوزيع الموسمي والكثافة العددية بمزارع النخيل بمحافظة القطيف .

أثبتت النيماتودا الممرضة للحشرات من فصيلتي شتير نيماتيدي *Steinernematidae* هيتورابديتي *Heterorhabditidae* كفاءة عالية في مكافحة الحيوية لكثير من الآفات الحشرية وخصوصا تلك التي تعيش في التربة أو التي تحفر في أنسجة النبات (Klein 1990 , Begley 1990) وتتميز هذه الوسيلة من وسائل مكافحة بتحقيق الأمان للبيئة بما فيها من إنسان وحيوان ونبات ، مع الكفاءة العالية والسرعة في قتل الآفات الحشرية من معظم الرتب والفصائل، وسهولة تربيتها على العوائل الحشرية ، وإنتاجها على البيئات الصناعية وتشكيلها في مستحضرات تجارية ، وسهولة تطبيقها في الحقل إما رشا أو حقنا أو مع الطعوم أو من خلال أنظمة الري الحديثة ، وقابليتها للخلط مع وسائل مكافحة الأخرى ، مما يهيئ لها مكانا هاما في برامج مكافحة المتكاملة للآفات الحشرية خصوصا بعد التحذيرات المتصاعدة من الإفراط في استخدام المبيدات الكيماوية والدعوة للحد منها لأخطارها على البيئة (Ehlers and peters 1996 Kaya & Gaugler 1993) .

التربة الزراعية هي البيئة الطبيعية لحياة النيماتودا الممرضة للحشرات حيث تتوفر العوائل الحشرية والرطوبة المناسبة خصوصا في منطقة جنور النبات (Poinar 1990) . لقد أجريت محاولات عديدة ناجحة لاستخلاص النيماتودا الممرضة للحشرات من التربة الزراعية في بقاع كثيرة من العالم (Poinar عام ١٩٩٠ ، Hanoinick عام ١٩٩٦ ، Campbell وآخرون عام ١٩٩٥ ، شمس الدين وعبدالجواد عام ١٩٩٤ ، شمس الدين وآخرون عام ١٩٩٦) ، تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع دول مجلس التعاون الخليجي منذ عام ١٩٩٧ بتنفيذ مشروع مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي حيث استخدمت النيماتودا الممرضة للحشرات كوسيلة هامة من وسائل مكافحة هذه الآفة الخطيرة وكانت المملكة العربية السعودية احد الرواد من بين دول الخليج في هذا المجال حيث يوجد بها أحد مركزي المشروع . كان من بين اهداف المشروع استكشاف سلالات من النيماتودا الممرضة للحشرات تتمتع بقدرتها على تحمل الظروف البيئية المحلية مع فاعليتها في مكافحة الآفة ، ولذا كانت هذه الدراسة التي استهدفت الكشف عن النيماتودا الممرضة للحشرات في مزارع النخيل بمناطق الإصابة بسوسة النخيل الحمراء ودراسة كثافتها العددية على مدار العام ، وعلاقة ذلك بالموقع والغطاء النباتي ودرجات الحرارة .

أجريت هذه الدراسات في محافظة القطيف بواسطة صالح وآخرون بالملكة العربية السعودية (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء نوفمبر ٢٠٠٠) ، وذلك بهدف استخلاص سلالات جديدة من النيماتودا الممرضة للحشرات من البيئة المحلية لاستخدامها في مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء ضمن إطار مشروع مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي ، الذي تنفذه المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارات الزراعة بدول مجلس التعاون الخليجي . فمن أصل ١٨٠ عينة من التربة اخذت بانتظام من مزارع النخيل من ٣ مواقع بمحافظة القطيف على مدار العام امكن استخلاص ٤٧ عزلة جديدة من النيماتودا الممرضة للحشرات ، تبين انها جميعا تنتمي لجنس *Heterorhabditis* . من دراسة التوزيع الموسمي للعزلات النيماتودية على مدار العام امكن استخلاص النيماتودا من مواقع الدراسة الثلاث طول العام بمعدل شهري بلغ اقصاه ٧-٩ عزلات شهريا في الاشهر معتدلة الحرارة (متوسط بين ٢٠-٣٥) وهي مارس وابريل ومايو واكتوبر . تذبذبت كثافة النيماتودا في التربة خلال العام حيث تراوحت النسب المئوية ليرقات دودة الشمع المصابة بالنيماتودا ما بين ٢٢,٢ ، ٤٢,٢% وقد بلغت اقصاها في اكتوبر وادناها في ديسمبر ويناير . تميزت التربة اسفل اشجار النخيل بأعلى معدل للعزلات النيماتودية على مدار العام وتميزت التربة اسفل اشجار التين واللوز البلدي بأعلى كثافة عديدة للنيماتودا ، كما تميزت مزرعة الخالدي - بمنطقة حلة محيش - بأعلى معدل للعزلات النيماتودية على مدار العام وكذلك بأعلى كثافة عديدة للنيماتودا الممرضة للحشرات . يعتبر ذلك أول تسجيل للنيماتودا الممرضة للحشرات بالملكة .

#### ٤. دراسة بيولوجية سوسة النخيل الحمراء :

قام المهنا وآخرون (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تأثير درجة الحرارة على فترة حضانة البيض - النمو اليرقي - التعذر - فترة حياة الحشرة الكاملة والكفاءة التناسلية لسوسة النخيل الحمراء تحت ظروف المعمل . اوضحت نتائج الدراسة ان الحد الحرج لنمو البيضة (صفر النمو) يحدث عند ١٤,٨ درجة مئوية بينما تعتبر ٤٠ درجة مئوية - درجة حرارة مميتة للبيض . كما حدث اعلى معدل لفقس البيض عند ٣٥ درجة مئوية حيث حدث فقس للبيض خلال ٢-٣ يوم من الحضانة . تم تربية اليرقات حديثة الفقس على قطع من جذع نخيل التمر على درجة ٢٨ درجة مئوية ورطوبة نسبية ٨٥% حتى التعذر ووضحت النتائج وجود ١٢ عمر يرقى متميز بناء على قياسات عرض علبة الرأس وبلغت فترة الطور اليرقي من ٥٨ - ٩١ يوم وتبني العذراء



الشرنقة في مدة ٥ أيام وتصل الفترة من التعذر حتى خروج الحشرة الكاملة حوالي ١٣ - ٢٤ يوم وتتراوح فترة حياة إناث الحشرة الكاملة من ٣٠ - ٩٠ يوم حيث تبلغ نسب بقاء الإناث حية ٢٢ ، ٦١ ، ١٧% في متوسط ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ يوم على الترتيب وتضع الإناث عدد بيض في المتوسط بلغ ٢٦ ، ١٨٦ ، ٢٧٦ بيضة لكل انثى على الترتيب .

#### ٥. تأثير الإصابة بسوسة النخيل الحمراء على قدرة النتح لنخيل التمر

قام الخطيب وآخرون (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠) بدراسة تأثير الإصابة بسوسة النخيل الحمراء على قدرة النتح لنخيل التمر صنفى الخلاص والرزيز . وأوضحت النتائج انخفاض التمثيل الضوئي معنويًا نتيجة الإصابة في صنف الرزيز خاصة مع الإصابة المتوسطة . كما انخفض التوصيل الميزوفيلي نتيجة الإصابة مع كل من صنفى الخلاص والرزيز بينما لم يتأثر معدل التنفس معنويًا . من الجدير بالذكر أن معدل استفادة النخلة من الماء انخفض معنويًا خاصة مع الصنف الرزيز وكان تركيز ثاني أكسيد الكربون الخلوي أعلى في حالة الإصابة الشديدة أو المتوسطة .

#### ٦. الإجراءات التي تم اتخاذها في مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالقطيف

أشار السيهاتي والسبيعي بالمملكة العربية السعودية (إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - نوفمبر ٢٠٠٠) إلى تعديل طريقة رش جذع النخيل كإجراء وقائي بالمبيدات الكيميائية إلى طريقة التغريق وذلك باستخدام ماسورة الومنيوم (قطر ٨/٣ بوصة) بطول ٢-٣ متر معكوفة من أعلى على شكل زاوية قائمة بدلاً من البشوري العادي حيث يتم التغريق من أعلى قمة النخلة عن طريق استخدام ضغط منخفض لضمان تسرب المبيد من أباط الكرب من أعلى إلى أسفل حتى التسبب وضمان تسرب محلول المبيد على جذع النخلة وتستهلك النخلة الواحدة من ٢٠-٣٠ لتر من محلول المبيد وذلك حسب حجم النخلة وذلك لوقاية النخيل من الإصابة خلال فترة بقاء المبيد فعالاً حيث تم رش حوالي ٣ آلاف نخلة عام ١٩٩٩ بنظام الرش بالتغريق كما تم تعفير حوالي ٩ آلاف نخلة . كما أوضح السيهاتي والسبيعي أهمية استخدام المصائد الضوئية (مصيدة هاي إستاند) لاصطياد حشرتي حفار ساق النخيل نو القروون الطويلة وحفار العنق والتي تساعد على سرعة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء - كما تم تصميم المصائد الفورمونية (المهنا ١٩٩٧) وهي عبارة عن جردل بلاستيك سعة ٥ لتر به ٤ فتحات من الجهة العلوية وملفوف بالليف ويوضع به ٢ لتر محلول مبيد بالإضافة إلى قطعتين صغيرتين من



النخيل ويتم تعليق كيس الفورمون في غطاء المصيدة من الداخل كما يتم تعليق المصائد على ارتفاع ١,٥ متر من سطح الأرض على نخيل متقدم في العمر أو أشجار أو توضع على حامل على مسافات ١٠٠ متر تقريبا بين المصيدة والأخرى أي بمعدل مصيدة/هكتار مع استخدام فورمون التجمع الذي يجذب كل من الذكور والإناث وقد بلغ إجمالي الحشرات التي تم إصطيادها من عام ١٩٩٤ حتى عام ١٩٩٩ حوالي ١,٢ مليون حشرة (جدول ٥-٣١) وذلك بمنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية كما بلغ عدد النخيل المهمل الذي تم إزالته منذ عام ١٩٩٤ وحتى عام ١٩٩٩ حوالي ٤٥٠ ألف نخلة أما عدد النخيل الذي تم معاملته حقنا فقد بلغ حوالي ٩٦ ألف نخلة منذ عام ١٩٩٠ وحتى عام ١٩٩٩ (جدول ٥-٣٢) .

جدول (٥-٣١) : أعداد الحشرات المصطادة بواسطة المصائد الفورمونية من ٨/١٩٩٤م حتى ١٢/١٩٩٩م .

السنة	عدد المزارع	عدد المصائد	عدد الحشرات
١٩٩٤م	١٢٨٧	١٧٠٦	١١١٣٩٩
١٩٩٥م	١٣٣٧	١٨٧٣	٢٦٤٧٤٧
١٩٩٦م	١٥٠٤	١٩٩٧	١٩٨٢٤٧
١٩٩٧م	١٥٣٩	٢٢٥٢	٢٢٠٢٦٤
١٩٩٨م	١٦٤٩	٢٤١٦	١٩٠٨٣١
١٩٩٩م	١٦٦٨	٢٥٢٦	٢١٤٤٣٠
الإجمالي			١١٩٩٩١٨

جدول (٣٢-٥) : بيان أعداد النخيل المعالج والمزال

السنة	عدد النخيل المحقون بالسائل	عدد النخيل المعاملة بالغاز	عدد النخيل المعاملة حقن والغاز	عدد النخيل المعاملة بالتفريق	عدد النخيل المزال
١٩٩٠م	٧٧٧١	-	-	-	-
١٩٩١م	١٥٨٥٣	-	-	-	-
١٩٩٢م	٢٣٢٣٤	٤٨٥٠	-	-	-
١٩٩٣م	١٢٩٢١	٦٨١٣	-	-	-
١٩٩٤م	١٠٠٠٣	٤٥٤٢	-	-	٩٥٠٣٥
١٩٩٥م	٥٢٨٧	١٣٣	-	-	١٤٠١٥٨
١٩٩٦م	٤٨٦٥	٩١٤	١٠٢٥	٢٦٨٣	١٠٢٠٧٦
١٩٩٧م	٥٠٩١	٨٩٩	١٢٦٤	٣٦٩٧	٧١٨٤٠
١٩٩٨م	٤٧١٧	١١٠٨	٩٠٤	٤٠٦٦	٢٤٤٩٥
١٩٩٩م	٥٩٣٠	١٤٥٩	٨٣٨	٢٧١٨	٩٩٤٠



## الباب السادس

# المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور

- مقدمة :
- تأثير العوامل الجوية والزراعية على آفات النخيل
- مكافحة آفات النخيل والتمور
  - العوامل البيئية الطبيعية
  - الوسائل التطبيقية
  - المكافحة الميكانيكية
  - المكافحة الزراعية
  - المكافحة الحيوية
  - المكافحة التشريعية
  - المكافحة الكيميائية
- مشاكل التوسع في استخدام المبيدات
- نظم الادارة المتكاملة للآفات الزراعية
- عناصر نجاح آفات النخيل والتمور
- الزراعة المتواصلة والزراعة العضوية
- دراسة حالة



## المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور

### مقدمة :

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحشرية والأكاروسية والنيماطودية والمرضية والطيور والخفافيش والقوارض والأعشاب حيث يصل الفقد في ثمار البلح نتيجة للإصابة بالآفات ما يزيد عن ٣٥% . تعتبر تقنيات مكافحة الآفات من العمليات الاقتصادية الهامة التي تؤثر على زراعة النخيل وإنتاج التمور . ينتج مزارعي النخيل في أنحاء كثيرة من العالم الى زيادة الدخل الزراعي عن طريق الزيادة الرأسية في إنتاج الوحدة الزراعية . هذه الزيادة لا تتحقق فقط عن طريق استخدام الأساليب الزراعية الحديثة في عمليات الخدمة المختلفة وانتخاب الأصناف الجديدة بل لابد أن يصاحبها وعي تام مع تنفيذ دقيق لعناصر مكافحة الآفات التي يتعرض لها نخيل التمر حيث تسبب الإصابة بالآفات نقصا كبيرا في المحصول كما ونوعا وتدهورا شديدا في عمر الأشجار .

تم تسجيل العديد من آفات النخيل والتمور في العالم العربي ، بعض هذه الآفات والتي تسبب أضرارا خطيرة يطلق عليها الآفات الرئيسية key pests والبعض الآخر أضرارا غير ملحوظة ويطلق عليها الآفات الثانوية Secondry pests . في العادة توجه عمليات المكافحة الى الآفات الرئيسية الخطيرة حتى تكون عملية المكافحة ذات عائد اقتصادي مجزي . أشار العالم Pimental عام ١٩٧٣ أن كل دولار ينفق على المكافحة خاصة باستخدام المبيدات الكيميائية يجب أن يحقق عائد قدره ٣ دولار أي أن نسبة المدخلات الى المخرجات هي ١ : ٣ أو ما يطلق عليه المنفعة مقابل التكاليف Benefits / Costs .

### تأثير العوامل الجوية والزراعية على آفات النخيل

#### أثر العوامل الجوية على آفات النخيل :

##### ١. الحرارة :

يسبب هبوط الحرارة تحت الصفر ولعدة أيام ضررا كبيرا للأجزاء الخضريّة للنخلة ويتأثر عادة سعف النخيل بذلك مما يعرض النخلة للإصابة بآفات سعف النخيل .

## ٢. الأمطار :

تحدث الأمطار المبكرة ضرراً للتمر الذي سيخزن حيث ترتفع حموضة التمرور المعرضة للأمطار أما الأمطار المتأخرة فتؤثر على عملية تلقيح النخيل ويضطرب المزارع الى إعادة التلقيح. تعرض التمرور للأمطار يكسبها لونا داكنا مع ارتفاع في المحتوى المائي فيها مما يؤدي إلى ارتفاع الحموضة وعدم صلاحيتها للكبس والاستهلاك البشري كما وجد أن مرض خياص طلع النخيل يكون أكثر انتشاراً في السنوات الممطرة وحيث يكون الشتاء دافئ نسبياً . كما أن حشرات الحميرة والدوباس تكون أكثر نشاطاً في هذه الظروف .

## ٣. الرطوبة :

تعتبر نخلة التمر من أشجار المناطق الجافة وشبه الجافة ولذلك فإن رطوبة الهواء لها تأثيراً واضحاً على إصابة النخيل والتمرور بالحشرات والحلم والأمراض وتشجع الرطوبة العالية في بساتين النخيل على إصابة النخيل بحشرة الدوباس فتكون الإصابة عالية في البساتين المزروع نخيلها على مسافات متقاربة ٤-٦ متر مع وجود أشجار الفاكهة بين أشجار النخيل . بينما تكون الإصابة خفيفة في البساتين المزروعة بالنخيل فقط وعلى مسافات متباعدة (٧-١٠م) . أما الرطوبة المنخفضة فإنها تساعد على إصابة ثمار النخيل بعنكبوت الغبار الذي يمتص العصارة في الثمار غير الناضجة .

## ٤. الرياح :

هبوب الرياح الجافة لعدة أيام أثناء تحول البلح الرطب الى تمر يؤثر كثيراً على نوعية التمرور وتعتبر مرحلة تحول الرطب الى تمر فترة مهمة في تحديد نوعية التمرور ويؤدي هبوب الرياح الجافة الى ظهور بعض الامراض الفسيولوجية .

## أثر العمليات الزراعية على آفات النخيل :

## ١. التسميد :

يعتبر توفر العناصر بصورة متوازنة من الأمور الضرورية لإعطاء نمو جيد وأشجار نخيل ذات قدرة على مقاومة الظروف البيئية المعاكسة والإصابة بالآفات ، وقد وجد نتيجة لاستعمال الأسمدة أن هناك علاقة بين وفرة العناصر الغذائية وقدرة المحصول على مقاومة الأمراض ومن الملاحظ أن حفار ساق النخيل يهاجم دائماً الأشجار الضعيفة المهمة كما ثبت أن الأشجار التي تم تسميدها جيداً تقاوم النيملتودا

. حيث أن قدرتها على النمو يجعل نمو الجذور سريعاً بحيث يتوازن مع الجذور  
التالفة مما يؤدي إلى حماية الشجرة وزيادة قدرتها في مقاومة النيماتودا .

## ٢. الحرث :

عمليات الحرث والعزيق مهمة جداً للتربة ، ولكن الحراثة العميقة غير  
ضرورية لأنها تعمل على تقطيع الجذور وتؤدي إلى ضعف الأشجار . لذلك يجب  
أن يكون الحرث سطحياً أو قد تترك الأرض بدون حراثة على الإطلاق .

## ٣. الري :

من الضروري جداً أن يكون الري صحيحاً والمياه موزعة توزيعاً جيداً . لاتزال  
معظم بساتين النخيل قاصرة في هذه الناحية . قد تجرى عملية الري بصورة  
عشوائية بدون معرفة الاحتياجات الحقيقية للأشجار . من المعروف والثابت علمياً  
العلاقة بين الأزهار والعقد وحجم الثمار من جهة وبين كمية الماء المتوفرة أثناء  
فصل النمو من جهة ثانية . هناك علاقة بين رطوبة التربة والجو الناتجة عن الري  
وبين التعرض للإصابة بالآفات ، لذلك يجب الاهتمام بالسيطرة على بعض الأضرار  
الناتجة عن ذلك .

## مكافحة آفات النخيل والتمور :

يقصد بمكافحة الآفات العمل على تقليل الضرر الذي تحدثه الآفة ، وذلك بقتلها  
أو إبعادها أو منع وصولها إلى العائل أو بتهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثرها وعادة  
ما ينجو بعد عملية المكافحة عدد من الأفراد يعاود النشاط والتكاثر عندما تتحسن  
الظروف البيئية . من الضروري قبل مكافحة الآفة الألمان بتاريخ حياتها وسلوكها  
وعاداتها وطبائعها والظروف التي تتناسب معيشتها وتكاثرها ، وذلك للعمل قدر  
الامكان على عدم توفر الظروف البيئية المحيطة بها حتى يمكن اجراء مكافحة الآفة  
وهي في أضعف أطوارها . كذلك فإن معرفة الظروف المناسبة للآفة تساعد في  
إمكانية توقع حجم وتعداد الآفة في المستقبل ويمكن بعد ذلك إتخاذ التدابير اللازمة  
في الوقت المناسب .

عموماً تعرف طرق المكافحة بأنها العمليات التي من شأنها تقليل خسارة الآفات  
التي تسببها للإنسان أو ممتلكاته ، وذلك بالحد من انتشارها قدر الامكان ومن  
المعروف أنه من المستحيل القضاء على نوع معين من الآفات في جميع بقاع العالم  
ولكن يمكن الإبقاء على مجموع الآفة دون الحد الجرج للإصابة وذلك في مكان

معين تحت ظروف خاصة وتشمل مكافحة الآفات عوامل البيئة الطبيعية والمكافحة التطبيقية .

### العوامل البيئية الطبيعية Physical environmental factors:

تتكون من مجموع العوامل الطبيعية التي تحد من انتشار الآفات دون تدخل الانسان وتشمل العوامل الجوية (الحرارة - الرطوبة - الأمطار) والعوامل الطبوغرافية وتضم العوائق والحواجز الطبيعية التي تحد من انتشار الآفات (الجبال - الصحاري - البحار) والعوامل الحيوية أي الأعداء الحيوية للآفات (الطفيليات - المفترسات - مسببات الأمراض - .....). والعوامل الغذائية مثل مدى توفر العائل وملائمته وتعدد العوائل .

### الوسائل التطبيقية Applied Approaches :

هي تلك الطرق التي تجرى بواسطة الانسان لمكافحة الآفات التي تتجوز من العوامل الطبيعية ولقد استفاد الانسان من ذلك إلى حد كبير بما لاحظته في الطبيعة من العوامل التي تحد من انتشار الآفات كالحرارة والبرودة والأعداء الحيوية والنباتات المقاومة للإصابة بالآفات . لا تكفي العوامل الطبيعية وحدها في القضاء على الآفات بل ينجو منها بعض الأعداء التي تعاود نشاطها وتكاثرها عند توفر الظروف المناسبة لها مما يضطر الانسان للتدخل لخفض أعدادها وهو ما يطلق عليه بالمكافحة التطبيقية وتشمل المكافحة الزراعية والمكافحة الميكانيكية والمكافحة الحيوية والمكافحة التشريعية والمكافحة الكيميائية .

### أولاً : المكافحة الميكانيكية Mechanical Control :

تعتبر من أبسط الطرق التي تتبع في مكافحة الآفات - حيث ينصح في حالات كثيرة بإزالة أشجار النخيل المصابة بحفارات الجذع وتقطيعها ثم حرقها ثم دفنها في حفر عميقة كذلك حرق السعف المصاب القديم والرواكيب وحرق الحشائش للتخلص منها وكذا وضع شبكة حول النخلة لحمايتها من القوارض ونقل التمور بوسائل نقل نظيفة وبأسرع ما يمكن من البستان إلى المصنع والمخزن وضرورة تنظيف وتطهير المخازن وأماكن التعبئة والعبوات المستعملة وقد أشار سعيد وتميرك عام ١٩٩٥ إلى أن الجمع المتكرر للتمور يقلل من الإصابة بدودة البلح العامري كما أن استخدام شباك بلاستيك أو الخيش لتغطية السوبات في أوائل أغسطس يقلل الإصابة بدرجة واضحة بحشرة الحميرة .



كما يندرج تحت مكافحة الميكانيكية استخدام المصائد لجذب الحشرات الكاملة ومنها مصائد الطعوم السامة التي تجذب الحشرات برائحة المواد المتخمرة وكذلك المصائد الضوئية لجذب وقتل حفارات السوق من غمدية الأجنحة والمصائد الفورمونية . يمكن تقسيم الفورمونات إلى أقسام وفقا للاستجابة السلوكية للحشرة المستقبله وهي :

١. فورمونات النشاط الجنسي Sexual activity pheromones
٢. فورمونات التجمع Aggregation pheromones
٣. فورمونات الانتشار Dispersal pheromones
٤. فورمونات وضع البيض Oviposition pheromones
٥. فورمونات التحذير Alarm pheromones
٦. فورمونات تتبع الاثر Trail Following pheromones

تعتبر فورمونات التجمع من أفضل الاتجاهات في الجمع المكثف للآفة Mass trapping التي ينتظر أن تلعب دورا هاما في مكافحة سوسة النخيل الحمراء حيث لاحظ Rochat وآخرون عام ١٩٩٣ في الدراسات المعملية والحقلية بالبرازيل أن الحشرات الكاملة *Rhynchophorus palmarum* تتجذب لمواد تبعث رائحتها من البيئات الغذائية مثل الباباي وقصب السكر والموز أثناء عمليات التخمر .

عرف المركب رينكوفورول ١ [(E)-2-Methi-5-Hept-En-4-01] كفورمون لتجمع الحشرة كما عرف المركب رينكوفورول ٢ ورينكوفورول ٣ كفورمونات لتجمع حشرات *R. vuineratus* , *R. phoenicis* وهذين المركبين ينبعثا من الذكور ويعملا على تنشيط الروائح النباتية لجذب كلا الجنسين (الذكر والانثى لنفس النوع) . لوحظ أن المشابهات الضوئية لمخلوق ٨ للرينكوفورول ٢،١ يعملان على زيادة الحشرات التي تم اصطيادها *R. palmarum* , *R. phoenicis* على الترتيب بكفاءة قدرها ١٠ - ٢٠ ضعف .

تمكن ناجنان وآخرون عام ١٩٩٢ من استخلاص وتعريف مركبات متطايرة من عصير زيت النخيل المتخمر بطريقتين وقد أمكن تقدير الاختلافات الكمية والنوعية لهذه المواد المتطايرة خلال تخمر عصير النخيل . ناقش البحوث دور العلاقات الكيميائية بين حشرات *Rhynchophorus palmarum* والغذاء النباتي ويشمل استخدام الفورمونات المصنعة محاولة جذب الحشرات الباحثة عن التزاوج الى

مصائد ميكانيكية أو لاصقة أو الى مناطق معاملة بالمبيدات الحشرية أو الى الطعوم السامة أو الى المصائد الضوئية التي تعمل بالأشعة فوق البنفسجية وتستخدم الفورمونات عمليا في مصائد الحصر لاضافة المعلومات عن مستويات التعداد. تنسم جميع هذه الاتجاهات الحديثة في مكافحة الحشرات بالتخصص الواضح . حيث تمثل المستقبل القريب لمكافحة الآفات المستتيرة . كما توجد المصائد الضوئية ويتم نشرها في مزارع النخيل في أماكن مختلفة . ومنها مصيدة روبنسون المطورة المزودة بلمبة زئبقية قوتها ١٦٠ وات وتوضع على الأسطح في مزارع النخيل على ارتفاع ٤ متر وهي تقوم بجذب حشرات النخيل ذات النشاط الليلي مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة — حفار عذوق النخيل — حفار سعف النخيل .

يمكن استخدام التبريد في القضاء على بعض آفات التمور في المخزن بحفظها في غرف تبريد على درجة ٧م أو أقل . وقد أظهرت الدراسات التي أجريت بكلية الزراعة بجامعة عين شمس أن تعريض التمور أو إمرار هواء ساخن لدرجة حرارة فوق ٤٠م أو تحت ٥م يؤدي الى القضاء على دودة البلح والخنفساء ذات الصدر المنشاري بعد حوالي (٦٠-٣٠) دقيقة من التعريض .

في مجال مكافحة آفات التمور باستخدام أشعة جاما أظهرت الدراسات أن الجرعة ٢٥ كيلوراد منعت فقس البيض واكتمل نمو اليرقات أو العذارى الى جانب موت الحشرة الكاملة لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري ودودة البلح الكبرى والصغرى ولم تحدث هذه الجرعة أي تغيير معنوي في القيمة الغذائية للثمار المعاملة عند تقدير الكربوهيدرات والبروتين والأحماض الأمينية عقب التعرض وبعد ٦ ، ٩ ، ١٢ ، ٣ شهرا من تخزين التمور المعاملة كما أن هذه الجرعة لم يكن لها أي تأثير على المذاق والطعم والرائحة للثمار المعاملة .

### ثانيا : مكافحة الزراعية: Cultural Control

لوحظ أن بعض العمليات الزراعية التي تجرى أساسا لأغراض أخرى قد تفيد في تقليل الإصابة بالآفات . يجب أن يؤخذ في الاعتبار طريقة ووقت تطبيقها وهي طريقة سهلة وقليلة التكاليف .

من أهم هذه الوسائل الزراعية التي تساعد في القضاء على آفات النخيل والتمر ما يلي :

١. استنباط وزراعة أصناف نخيل مقاوم للآفات خاصة الامراض النباتية مثل مرض البيوض .
٢. زراعة بعض أصناف النخيل كمصائد نباتية مثل نخيل الساجو النذي يعمل كمصيدة لسوسة النخيل الحمراء .
٣. ضرورة التأكد من زراعة فسائل نخيل خالية من الإصابة بالآفات .
٤. الاعتدال في الري وتجنب وصول ماء الري لقلب الفسيلة وتحسين الصرف .
٥. العزيق الجيد للتخلص من الحشائش .
٦. التسميد الجيد المتوازن دون افراط .
٧. زيادة المسافات بين أشجار النخيل .
٨. العناية بالنظافة البستانية وإزالة الكرب وجمع الاجزاء المصابة وحرقها وكذا إزالة أشجار السنط والشيشلان الموجودة داخل بساتين النخيل . وهي عوائل رئيسية لدودة ثمار الرمان وتظهر هذه المشكلة بشكل واضح في الواحات الداخلية بالوادي الجديد بجمهورية مصر العربية وهناك جهود مكثفة الآن للتخلص من أشجار السنط والشيشلان بالوادي الجديد .
٩. التقليم السنوي لأشجار النخيل وضرورة تطهير أدوات التقليم والخدمة .
١٠. جمع التمور في موعدها المحدد وتجنب خلط التمور الجديدة مع القديمة أو المتساقطة .

### ثالثا : مكافحة الحيوية : Biological Control

يقصد بها تشجيع وإكثار الاعداء الطبيعية (الحيوية) للآفات والتي تعيش معها في نفس البيئة أو استيراد تلك الاعداء الحيوية ومحاولة إكثارها وأقلمتها محليا ونشرها على نطاق واسع للحد من تعداد الآفات وتشمل الاعداء الطبيعية للآفات الطفيليات Parasites والمفترسات Predators ومسببات الأمراض Pathogens (الفطريات والبكتيريا والفيروسات والبروتوزوا) وقد تم تسجيل كثير من الاعداء

الحيوية للآفات الحشرية لنخيل البلح منها دبور البراكون على يرقات ديدان أزهار وثمار البلح في مصر وأبرة العجوزة على سوسة النخيل الحمراء بالمملكة العربية السعودية والأمر يحتاج إلى دراسات متقدمة للبحث عن الأعداء الحيوية لآفات النخيل والتمور في نفس البيئة ومحاولة إيجاد الظروف الملائمة لاكتثارها ونشرها حيث تم بنجاح إطلاق العدو الحيوي *Panerdama* للحد من تعداد حشرة *Ectomyelois* التي تصيب التمور بتونس (خوالديه وآخرون عام ١٩٩٦) .

قام حماد وقادوس عام ١٩٨٩ بحصر الأعداء الحيوية لآفات النخيل بواحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية وكانت كما في الجدول التالي :

العدو الحيوي	نوعه	العائل
فطر <i>Cordyceps sp.</i>	مسبب مرضي	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
حشرة من عائلة <i>Chalcididae</i>	طفيل	بيض دباب النخيل
دبور <i>Bracon hebator</i>	طفيل خارجي	يرقات ديدان أزهار وثمار البلح
أبرة العجوزة	مفترس	سوسة النخيل الحمراء
أكاروس <i>Bedella Sp.</i>	مفترس	الحشرات القشرية وبيض دباب النخيل
<i>Cheyletus oprnatus</i>	مفترس	الحشرات القشرية
<i>Tyrophagus Sp.</i>	مفترس	الحشرات القشرية
<i>Tarsonemide Sp.</i>	مفترس	الحشرات القشرية
<i>Typhlodromus tiliae</i>	مفترس	الحشرات القشرية
<i>Hypoaspis Sp.</i>	طفيل	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
<i>Ameroseius Sp.</i>	طفيل	يرقات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

يمكن إنتاج كثير من مسببات الأمراض بشكل تجاري ومعاملتها بمستويات محددة من الجرعات تعمل على قتل الآفة ثم الاختفاء داخل النظام البيئي . في حالات متعددة يقال على المركب الميكروبي *Microbial Agent* اصطلاح المبيد الحشري الحي *Living Insecticide* وتمتاز هذه المركبات بأثرها الباقي القصير .

يمتاز توكسين بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner ويرمز له (BT) بتأثيره المتخصص على بعض يرقات حشرية الأجنحة . كما ينتج الآن فيروس البولي هيدرا النووي *Nuclear Polyhedrosis Virus / H* تجاريا ويعتبر أول



مبيد حشري فيروسي ويسمى Viron / H نظرا لأن بداية استخلاصه كانت من حشرة *Heliothis* وهو مركب فعال عن طريق الفم لخمس أنواع حشرية من جنس *Heliothis* . ويعتبر كل من توكسين البكتريا والفيروس من أفضل المبيدات الحشرية من حيث انخفاض أثرهما السام الجانبي على كثير من الكائنات الحية .

قام جوبينادهان (١٩٩٠) في الهند بتعريف مرض فيروسي من نوع البولي هيدروسييس السيتوبلازمي وهو فعال جدا على سوسة النخيل الحمراء التي تصيب نخيل جوز الهند . قد اظهرت الدراسة أن جميع الأطوار معرضة للعدوى بهذا الفيروس كما تؤدي عدوى الطور اليرقي الى تشوه الحشرات الكاملة وانخفاض التعداد .

### قائمة بمسببات الأمراض الحشرية التي دخلت مجال

#### التصنيع والتطبيق في السنوات الأخيرة

المجموعة	المسبب المرضي	اسم المنتج
البكتريا	<i>B.lentgimorbus</i>	جابيدمك Japidemic
	<i>B.thuringiensis</i>	اجريترول Agritrol
	<i>B.thuringiensis</i>	باكتوسبين Bactospeine
	<i>B.thuringiensis</i>	بيوترول BTB Biotrol
	<i>B.thuringiensis</i>	تورسيد Turicide
	<i>B.popillae</i>	دوم Doom
الفطر	<i>Beauveria bassiana</i>	بيوترول ف ب ب Biotrol FBB
فيروس البولي هيدروسييس	<i>Heliothis Virus</i> <i>Neodiprion Virus</i>	بيوترول ف ا ش زد Biotrol VHZ فيرون ل ش Viron / H

### رابعا : المكافحة التشريعية : Legislative control

تعرف المكافحة التشريعية بأنها مجموع القوانين والقرارات التي تسنها الدول لمكافحة الآفات الزراعية والوقاية من اصابتها ولمنع دخول الآفات الغريبة ولمنع انتشارها من مكان إلى آخر داخل حدودها حماية للثروة الزراعية . تساعد جهود

الحجر الزراعي على منع دخول الآفات وذلك بفحص فساتل النخيل فسي المواني والمطارات ورفض المصاب منها وهذا ما يسمى بالحجر الزراعي الخارجي وإنشاء حجر زراعي داخلي خاصة حول بعض المناطق المصابة بحشرة سوسبة النخيل الحمراء مثل منطقة الصالحية بمصر ومنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية . إضافة الى توعية وارشاد المزارعين وحثهم على عدم شراء فساتل أو أشجار نخيل من خارج مناطقهم الا بعد التأكد من وجود شهادة المنشأ وضرورة أن تدلوق فساتل النخيل بسلك مثبت به قرص من الرصاص عليه ختم وزارة الزراعة وزيادة في الاطمئنان يغمر جذع الفسيلة في محلول أحد المبيدات الموصى بها مباشرة قبل الزراعة في المكان المستديم ويتم تغيير القمة النامية بأحد المبيدات الآمنة .

من النظم المتبعة في الحجر الزراعي فحص الرسائل الواردة في المواني والمطارات كذلك فحص الرسائل الصادرة لضمان خلوها من الآفات الممنوعة لدى الجهات المستوردة وتوجد لوائح وقوانين تنص على منع استيراد الفساتل والتمور من جهات معينة الا بشروط خاصة وتسمح بدخولها اذا كانت واردة من جهات خالية من الآفات الممنوعة واذا ثبت الفحص خلوها من هذه الآفات واذا عوملت بطريقة خاصة للقضاء على الآفات .

#### خامسا : المكافحة الكيميائية : Chemical control

تستخدم الكيماويات في المكافحة أو مبيدات الآفات Pesticides وذلك عند فشل العوامل الطبيعية والوسائل التطبيقية في عملية المكافحة وتختلف طرق استعمال مبيدات الآفات باختلاف طبيعة الآفة مجال المكافحة وطبيعة مستحضر المبيد ومكان وجود الآفة على شجرة النخيل .

يمكن حصر الطرق المختلفة لاستخدام مبيدات الآفات ضد آفات النخيل فيما يلي :

١.التعفير : Dusting

٢.الرش : Spraying

٣.معاملة المحبيات : Granular application

٤.حقن المبيد داخل النخلة : Injection

٥.الطعوم السامة : Poison baits

٦.دهان الجذع : Trunk paint

٧. سد الفجوات في جذوع الأشجار

٨. تدخين التمور في المخزن : Fumigation

لتحقيق الاستخدام الأمثل للمبيدات ضد آفات النخيل والتمور لابد من ملاحظة ما يلي :

١. احلال فكرة المعاملة عند الضرورة محل المعاملة الروتينية بالمبيد الكيميائي .
٢. يجب أن يكون معلوم لدينا أن تحقيق مكافحة بمعدل ١٠٠% لمعظم الآفات الحشرية عملية نادرة الحدوث كما أنها غير ضرورية لمنع الفقد الاقتصادي .
٣. التدخل في التوقيت المناسب وهو التوقيت الذي يمثل نقطة ضعف في دورة حياة الحشرة .
٤. المعاملة الطارئة والتي يتم التدخل بها عندما لا تحقق الوسائل الأخرى الخفض الكافي لأعداد الآفة . .
٥. المعاملة المانعة لمبيد كيميائي متخصص بجرعة منخفضة بحيث تسبب أقل خلل بيئي .

يعتبر الاستخدام المتخصص للمبيدات الحشرية (الاختيارية Selectivity) من الطرق التي تعمل على تقليل الأثر الجانبي على المكونات الأخرى للبيئة ويشمل التخصص في المبيدات الحشرية كل من التخصص الفسيولوجي والبيئي والسلوكي .

٦. انتاج تمور نظيفة خالية من الملوثات .

يمكن تلخيص تخصص المبيدات في تأثيرها الى ما يأتي :

التخصص الفسيولوجي : physiological Selectivity

. مثل مجموعة المركبات التي تمتاز بتخصص نظمها الحيوية المستهدفة ، فهناك مركبات تؤثر على بعض مظاهر التطور والنمو الحشرية الحية ، ومن أمثلة المركبات ذات التخصص الفسيولوجي .

١. منظمات النمو الحشرية وتشمل مثبطات تخليق الكيتين ومثبطات التطور .

٢. المبيدات الحشرية الجية وتشمل المبيدات التي تحتوي على مسببات أمراض بكتيرية أو فطرية أو فيروسية .

### التخصص البيئي : Ecological Selectivity

من الضروري ان توجه الجهود المبذولة لاستخدام المبيدات الحشرية كعنصر من عناصر مكافحة المستتيرة نحو خفض عدد مرات المعاملة بالمبيد الكيميائي . وكذا تقليل الجرعة المستخدمة ، وتحقيق ذلك لابد من التوصل الى وسائل تطبيق متخصصة وإحلال المعاملة عند الضرورة محل المكافحة الوقائية المبرمجة . وتتضمن وسائل التخصص البيئي ما يلي :

١. خفض جرعة المبيد .
٢. استخدام مبيدات غير ثابتة .
٣. المعاملات المتخصصة .
٤. التخصص باستعمال المبيدات الجهازية .
٥. معاملة المخيمات قبل الاثمار بما لا يقل عن ثلاثة شهور .

### التخصص السلوكي : Behavioural Selectivity

يمكن زيادة كفاءة التطبيق وتقليل معدلات استخدام المبيدات بتطبيق التوقيت المناسب للمعاملة الذي يعتمد على سلوك الحشرة ، ومن أمثلة هذا التخصص استخدام المصائد الضوئية ومصائد الفورمونات الجنسية . وقد نجح بارلت وآخرون عام ١٩٩٣ في انتاج فورمون تجمع خنافس الثمار الجافة التي تصيب التمور في المخزن .

### مراحل وقاية المزروعات

تتمثل في خمس مراحل هي :

١. مرحلة الوجود التقليدي Substance phase حيث لا يوجد برنامج منظم لوقاية المزروعات ويتحدد الانتاج على اساس المكافحة الطبيعية في مقاومة النباتات للاصابة بالآفات والنقاوة اليدوية والعمليات الزراعية وعامل الحظ .



٢. مرحلة الاستثمار Exploitation phase تم فيها تطوير برامج وقاية المزارع مع الاعتماد على المبيدات ، وأثبتت هذه البرامج نجاح ملموساً في وجود أو عدم وجود الآفة ومن ثم استثمرت المبيدات الى أقصى حد لزيادة الانتاج الزراعي .

٣. مرحلة الأزمة Crisis phase نتيجة لاكتشاف العديد من الحقائق في مجال مكافحة الكيمياء ومنها ضرورة تكرار استخدام المركب وما يتبع ذلك من تطور ظاهرة المقاومة في الآفات بل و حدوث موجات وبائية منها مما أدى الى زيادة تكاليف الانتاج بزيادة الاستخدام .

٤. مرحلة الكارثة Disaster phase حيث انهارت برامج مكافحة المتبعة بعدما زادت تكاليف الانتاج ووجود مخلفات المبيدات في البيئة وعدم ملائمة المحصول لعمليات التعليب والتصنيع.

٥. مرحلة مكافحة المتكاملة Integrated control phase يعني هذا تحقيق المكافحة المناسبة وليس الوصول بها للحد الأقصى .. مع ضرورة تقبل المفاهيم البيئية .

مشاكل التوسع في استخدام المبيدات :

نشأ الاهتمام بأسلوب مكافحة المتكاملة أساساً نتيجة للمشاكل التي نجمت عن الاعتماد الكلي على المبيدات الكيميائية العضوية المخلقة في مواجهة الآفات . يمكن سرد أهم المشاكل التي فرضت نفسها على التطبيق المكثف ، وغير الرشيد للمبيدات الكيميائية فيما يلي :

١. التكاليف الاقتصادية واستهلاك الطاقة .

٢. الاضرار المتعلقة بصحة الانسان .

٣. التلوث البيئي والتأثير على الحياة البرية .

٤. التأثير على الملقحات .

٥. الأثر الضار على النبات .

٦. أثر المبيدات على التربة .

٧. الخلل في التوازن الطبيعي .

## نظم الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية :

تركز الاهتمام في السنوات الأخيرة نحو تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات خاصة في قطاع الزراعة بعدما تكونت قناعة عن التأثيرات المعاكسة باستخدام وسيلة واحدة وبإفراط لمكافحة الآفات خاصة المبيدات . ليكن معلوما أنه لا يمكن تجاهل ما حدث خلال ربع قرن من الزمان من الإفراط في استخدام المبيدات وغيرها من الوسائل التطبيقية الوقائية في مجابهة الآفات والسعي نحو تطبيق الأسلوب الجديد المنظم حيث أن ذلك يتطلب فترة انتقالية في حدود ١٠ سنوات تجرب وتطبيق خلالها برامج وفلسفات خاصة في مجالات الاستخدام الأمثل للمبيدات والتعليم والإرشاد والميكنة والبحث العلمي ، مع الأخذ في الاعتبار العلاقة بين المنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بما يحقق وضع استراتيجيات وتكتيكات خاصة بمكافحة الآفات .

اتخذ هذا الاتجاه أسماء مختلفة منها : " المكافحة المتكاملة Integrated Control " . وهو يعني استخدام الوسائل الكيميائية مع البيولوجية ، وكذلك أطلق عليها إدارة ورقابة الأنواع الضارة من الآفات " Protective Management " أو " السيطرة على الآفات " Pest Management " وجميعها تستهدف تقييم جميع الطرق المتاحة ودمجها في برنامج موحد للتعامل مع مجاميع الآفات بما يمكن من تجنب حدوث ضرر اقتصادي مع تفادي التأثيرات الجانبية والمعاكسة على النظام البيئي الشامل .

بوجه عام ... يكون من غير الممكن التخلص من مشاكل الآفات عن طريق إيقاف الظروف التي تشجع وتزيد من تواجدها نظراً للتعقيدات المتشابكة بالمجتمعات الحشرية وغيرها . يعني مفهوم السيطرة على الآفات " IPM " إمكانية التعايش مع الآفة وقبول الضرر تحت ظروف معينة ، ولاتنكر ضرورة استخدام الأساليب القديمة في الحد من تعداد الآفات مثال ذلك اتباع الأساليب الزراعية المناسبة . يتوقف نجاح برامج السيطرة على الآفات على مدى تقبل الإنسان لهذه الوسيلة .

### أسس ومفاهيم أسلوب الإدارة المتكاملة للآفات :

١. فهم وإدراك النظام البيئي الزراعي Ecosystem في المكان المراد تطبيق أسلوب السيطرة فيه (العمليات الزراعية .. القابلية للإصابة بالآفات) .
٢. تخطيط النظام البيئي planning حيث يجب أن يعمل رجال وقاية النبات جنباً إلى جنب مع علماء النبات والأراضي بما يحقق الإنتاج الزراعي العالي مع تجنب حدوث مشاكل من الآفات بما يعرف بالإنتاج المتكامل للمحاصيل .

٣. العلاقة بين التكلفة Cost وكل من الفائدة Benefit والضرر Risk ويقصد بها تحديد اقتصاديات أسلوب السيطرة على الآفات .. في المجال الزراعي يستخدم معيار زيادة المحصول دليلاً على الفائدة وهو معيار خاطيء حيث أن استخدام المبيدات نادراً ما يؤدي إلى زيادة الانتاجية ولكنه يفيد في منع الفقد في المحصول . يعتبر استخدام المبيدات دون حاجة أو ضرورة أمراً معاكساً لفلسفة أسلوب السيطرة على الآفات وتجدر الإشارة إلى أن أكثر من ٩٠% من المبيد المستخدم لمكافحة الحشرات لا يصل ولا يستقر على الآفة المراد مكافحتها ولكنه يصل للنظام البيئي خاصة النظام الأرضي والمائي .

٤. تحمل ضرر الآفة Tolerance of pest damage من المؤكد أن عدم حدوث إصابات حشرية ، معناه تحقيق انتاجية زراعية عالية .. وهذا يتفق مع مفهوم السيطرة على الآفات وكذلك تتحمل جميع النباتات درجات متفاوتة من الضرر والنقص في الإنتاج الزراعي حتى يمكن وضع قيم للحد الحرج المسموح به .

٥. ترك أعداد (بقايا - مخلفات) من الآفة كمصدر غذاء للأعداء الطبيعية . حيث تتطلب فلسفة التوازن البيئي في برامج السيطرة على الآفات ضرورة تشجيع وجود الأعداء الطبيعية النشطة للآفة المستهدفة وهذا يتطلب خفض تعداد الآفة دون أن نقضي عليها .. ولأسنا في حاجة للقول بأن هذه فكرة Dirty field (حقلي غير نظيف) لا تتوافق مع نفسية المزارع وكذلك اصرار المستهلك على الحصول على منتج سليم ومنتجات محفوظة خالية تماماً من أجزاء الخشرات .

٦. توقيت المعاملات .. تمثل المشكلة الرئيسية في برامج السيطرة على الآفات . ونؤكد على ضرورة اختيار التوقيت المناسب لمعاملات المبيدات الحشرية .. ويكون الرش تبعاً للحاجة أو عند وصول مستوى تعداد مجموع الآفة إلى الحد الحرج للإصابة .

٧. فهم وقبول العامة وهو عنصر حاسم في نجاح المكافحة .

## ١. مقدمة عن الإدارة المتكاملة للآفات :

يعني نظام السيطرة على الآفات (IPM) ، اختيار Selection وتكامل Integration وسائل مكافحة الآفات ، والتي تعتمد على تتابع عمليات التبو الاقتصادي ، والاجتماعي والبيئي وقد عرفت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٧٣ نظام السيطرة على أو إدارة الآفات بأنه أسلوب إيكولوجي شامل يستخدم أنواعاً مختلفة من تقنيات ، وتكنولوجيا المكافحة ، مع التوفيق فيما بينها ضمن نظام



مدروس يحقق سياسة التحكم في تعداد الآفات . يسعى نظام السيطرة على الآفات إلى الاستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية ، والموجودة فعلا للمكافحة مثل (الظروف الجوية - مسببات الأمراض - المفترسات - الطفيليات) ، بالإضافة إلى استخدام وسائل المكافحة الزراعية والحيوية والكيميائية مع الاستعانة بكل ما يؤدي إلى حدوث تغير أو تحويل في وسط معيشة الآفات الدقيق .

تهدف وسائل المكافحة التطبيقية ، والتي يتدخل فيها الإنسان إلى محاولة حفظ تعداد الآفة إلى حد أقل من مستوى الضرر الاقتصادي ( يتم تقدير هذا المستوى بالفحص الدوري لمستوى الإصابة وتكاليف المكافحة البيئية ، والاجتماعية ، والاقتصادية ) . لكي تحقق هذه المكافحة أكبر قدر من الفعالية - ينبغي تحديد مستويات الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بطريقة واقعية ، حتى يتسنى تحديد مدى الحاجة لاتخاذ اجراءات المكافحة ، وفي نفس الوقت ينبغي اتخاذ كل اجراء ممكن لحماية العوامل الطبيعية التي تقضي على الآفات والمحافظة عليها . عندما تكون هناك حاجة إلى اتخاذ اجراءات غير طبيعية للمكافحة مثل : المعاملة بالمبيدات ، اطلاق الطفيليات أو المفترسات ، أو رش مسببات الأمراض فإنه من الواجب تطبيق هذه الاجراءات بطريقة انتقائية بقدر الإمكان ، وبشرط توفر المبررات الاقتصادية والبيئية لاستخدامها . الهدف النهائي لأسلوب السيطرة على الآفات هو الحصول على أكبر عائد ممكن بأقل تكلفة ممكنة . مع مراعاة القيود البيئية والاجتماعية في كل نظام بيئي .

## ٢. الخطوط الارشادية لبرامج الادارة المتكاملة للآفات :

هناك صعوبة كبيرة لوضع تعليمات ارشادية واضحة ومطلقة ، نظرا لوجود العديد من المتغيرات ، مثل : مدى توافر المختصين ، والتركيب الأثني وتعداداته ، والأهمية الاقتصادية لكل من الآفة والمحصول العائل . فيما يلي أهم الخطوط الارشادية العامة التي يمكن الالتزام بها عند تنظيم تعداد أية مجموعات من الآفات .

### ٢-١ - تحليل حالة الآفة وتقدير الحد الحرج للإصابة :

يجب فهم العلاقة بين مستويات الإصابة بالآفات ، وبين الفقد في المحصول ، حتى يمكن وضع برنامج مستدير لمكافحة الآفات . النظرة العامة للمجتمع البشري تعتبر أن أي فقد في المحصول هو فقد حقيقي - إلا أن تكاليف تحقيق الانتاجية الكامل للمحصول قد تتعدى قيمة الربح المتوقع من ذلك . على ذلك من الضروري تحديد "الحدود الاقتصادية" أي الحد الأقصى من الآفات الذي يمكن تحمله في وقت معين ، وفي مكان معين دون أن يسبب ذلك فقدا اقتصاديا للمحصول .



قد تتعرض النباتات للإصابة بالعديد من الآفات الخطيرة في وقت واحد ومنها ما يصيب النباتات على فترات منتظمة ، وبشكل حاد ، بحيث يمكن التنبؤ بالإصابة قبل وقوعها يطلق عليها أسم الآفات الخطيرة أو الرئيسية Key pests وهي تختلف عن تلك الآفات التي تظهر بشكل مؤثر ، ولكن في فترات غير منتظمة وتسمى الأخيرة بالآفات العرضية Occasional : ويمكن القول بأن الآفات الرئيسية تفتقر إلى وجود أعدائها الحيوية بشكل واضح .

لابد من معرفة وتحديد مستويات الإصابة للآفات قبل وضع استراتيجيات للسيطرة عليها وفيما يلي تعريف لمذلول هذه المستويات :

#### ١. وضع الاتزان العام (EP) General Equilibrium Position :

عبارة عن متوسط الكثافة العددية للآفة خلال فترة طويلة من الزمن ، مع غياب جميع العوامل المحايدة Control factors في البيئة . يتفاوت تعداد الآفة حول هذا الوضع تبعا لدور العوامل المؤثرة ، مثل الطفيليات ، والمفترسات ، والأمراض .

#### ب. مستوى الضرر الاقتصادي (EIL) Economic Injury level :

عرف هذا المستوى بواسطة العالم Headley عام ١٩٧٢ ، بأنه عبارة عن تعداد الآفة الذي يحدث مستوى من الضرر يعادل تكاليف منع هذا الضرر . وعرفه Stern وآخرون عام ١٩٥٩ بأنه أقل كثافة عددية لأطوار الآفة الضارة التي تسبب ضررا اقتصاديا وقد يتغير من منطقة لأخرى ، ومن موسم لآخر كما قد يتغير مع تغير القيم الاقتصادية لمعيشة الانسان وآليات السوق .

#### ج. الحد الحرج الاقتصادي Economic Threshold :

يعرف بأنه الكثافة العددية للآفة التي من الممكن تركها دون حدوث ضرر اقتصادي ويلزم التدخل لمكافحة الآفة ولمنع تزايد وصول تعدادها إلى مستوى الضرر الاقتصادي . يكون الحد الحرج الاقتصادي للإصابة عادة أقل من مستوى الضرر الاقتصادي ، حتى يعطى الوقت الكافي للأعداد والتجهيز وتنفيذ عمليات مكافحة المطلوبة ، وحتى يسمح كذلك بإظهار نتيجة تطبيق طرق المكافحة قبل وصول الكثافة العددية للآفة إلى مستوى الضرر .

#### ٢. ابتكار وسائل تعمل على خفض أوضاع الاتزان في الآفات الخطيرة :

تختلف الآفات الرئيسية Key pests في شدة إصابتها من عام لآخر ، ويزيد متوسط كثافتها (وضع الاتزان العام) دائما عن الحد الحرج الاقتصادي . تهدف سبل

السيطرة على الآفات إلى تحويل البيئة ، لتقليل مستوى الاتزان العام للآفة إلى مستوى أقل من الحد الجرج الاقتصادي ويمكن إحداث هذا الخفض بثلاث وسائل مجتمعة ، او منفردة هي :

- أ. إدخال وأقلمة ونشر الأعداء الحيوية للمناطق التي لم تتواجد فيها من قبل .
- ب. استخدام أصناف نباتية مقاومة للآفات .

ج. تحويل أو تعديل بيئة الآفة ، لزيادة فاعلية وسائل المكافحة البيولوجية ، أو القضاء على أماكن اختباء الآفة ، أو أماكن تغذيتها وكذا أماكن وضع البيض ، وذلك باستخدام دورات زراعية مناسبة ، أو القضاء على مخلفات المحاصيل ، أو الإزالة الميكانيكية للحشائش ، واستخدام مقتنيات نموذجية للري .

قد تعمل وسائل التحكم في الآفة دون قصد على زيادة كثافتها ، مثل تكرار المعاملة بالمبيدات الحشرية على المحصول ، مما يؤدي إلى القضاء على الأعداء الحيوية للآفة ، وبالتالي زيادة مستوى وضع الاتزان العام للآفة .

### ٣. البحث عن سبل علاجية تحدث أقل خلل بيئي أثناء الحالات الطارئة :

يؤدي استخدام أفضل التوليفات من العناصر الأساسية المكونة لنظام السيطرة على الآفات (الأعداء الحيوية - الأصناف النباتية المقاومة - التحويل البيئي) ، إلى عدم الحاجة لاتخاذ خطوات أخرى تجاه الآفة مجال المكافحة إلا في بعض الظروف الاستثنائية ويمكن القول عموما بأن المكافحة الدائمة للآفات الرئيسية على بعض المحاصيل الزراعية تتحقق بتكامل العمليات الزراعية ، والمحافظة على الأعداء الحيوية . عندما تظهر موجات وبائية شديدة للآفة الرئيسية ، أو الآفات الثانوية فلا بد من التدخل باستخدام المبيدات ، مع ضرورة اختيار المبيد المتخصص ، والجرعة المناسبة ، والتوقيت المناسب للمعاملة حيث يؤدي الاهتمام بهذه المعايير إلى تقليل الخلل في التوازن الطبيعي .

### ٤. ابتكار وسائل تحذيرية (إنذار مبكر) :

تعتبر عملية التنبيه ، أو التحذير من أهم الملامح الإرشادية في نظام السيطرة على الآفات حيث يتميز تعداد الآفات بالتغير الشديد . نظرا للتغير المستمر في الظروف الجوية ، ونمو المحاصيل ، والأعداء الحيوية ، والعوامل الأخرى المؤثرة على نمو تعداد الآفة ، فلا يمكن تحديد التوقيت المناسب للتطبيق بوسائل المكافحة المتاحة . لذا تعتبر عملية التحذير والتنبيه من أهم العمليات التي تحتاجها المكافحة ، وقد تستخدم المصائد الضوئية ، ومصائد الجاذبات الجنسية لمعرفة التغيرات في

تعداد بعض الآفات في منطقة ما . قد تستخدم النظم التحذيرية للإصابة بالآفات المختلفة ، في الوقت الحالي تستخدم النظم الخبيرة Expert systems بعد امدادها بالمعلومات الخاصة بكثافة الآفات ، وكثافة الأعداء الحيوية ، والظروف الجوية ، وحالة النبات ، وغيرها من العوامل الأخرى المؤثرة . وتقوم هذه النظم بتحليل هذه المعلومات مع اقتراح الخطوة التالية التي ينصح باتخاذها لتصحيح هذا الخلل القائم في التوازن الطبيعي .

### ٣. أساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات :

تعتمد فلسفة نظام الإدارة المتكاملة للآفات على العناصر الآتية :

#### ١. استمرار وجود الآفة بمستوى آمن :

تعتمد وحدة نظام IPM على وجود الآفة في مستوى آمن ، أو غير ضار اقتصاديا . فقد يكون استمرار تواجد بعض الآفات بمستوى منخفض مفيدا في بعض الأحيان حتى يمكن استمرار بقاء المصادر الغذائية أو أماكن التزاوج واختباء الأعداء الحيوية وقد يؤدي القضاء على الآفة بشكل تام إلى ظهور تأثيرات جانبية ضارة في النظام البيئي .

#### ٢. اعتبار النظام البيئي وحدة التحكم :

تعيش أفراد أي كائن حي في شكل عشيرة Population ، وتتجمع عشائر الأنواع المختلفة في شكل مجتمعات Communities ويتأثر المجتمع بظروف أو عوامل البيئة الطبيعية ، ويطلق على هذا النظام الذي يشتمل على مكونات حية وغير حية اسم النظام البيئي Ecosystem ، ويشمل هذا النظام المعقد جميع أنواع الحشرات ، والجلد ، النافع منها والضار ، وأمراض النبات ، وأعداء الحشرات الطبيعية ، والأنواع المنافسة لها ، والمحاصيل ، والحشائش والتربة ، والعوامل البيئية التي تتحكم في تغير الظروف البيئية كالحرارة والرطوبة .

قد يسبب أي تغير في النظام البيئي مشاكل من جانب بينما قد ينظم ويتحكم في تعداد بعض الآفات من جانب آخر . على سبيل المثال .. فإن استخدام صنف نباتي أو استصلاح أراضي جديدة أو إدخال نبات جديد في الدورة الزراعية ، أو تغيير السماد ، أو تعديل مسافات الزراعة ، أو نظام الري ، أو استبدال المبيد المستخدم قد يؤثر في وضع الآفة التي تصيب المحصول ، أو مجموعة من المحاصيل الداخلة حديثا في النظام البيئي للزراعة . قد تؤثر الوسائل المستحدثة على القدرة التناسلية للآفة الضارة ، ولكنها في نفس الوقت قد تسمح بظهور آفات ضارة لم تكن لها أية



أضرار اقتصادية من قبل . لذا .. يسعى نظام IPM إلى خفض تعداد الآفة إلى المستوى الأمن . مع تجنب أحداث أي خلل في النظام البيئي .

نظرا لهجرة بعض أنواع الحشرات ، واستمرار انتقالها من مكان لآخر فإنه من غير المفيد أن يجرى نظام السيطرة على الآفة على مستوى المساحات الصغيرة للحقول .. حتى يمكن نجاح هذه الطريقة لابد من تطبيقها على نطاق واسع جدا في وجود تشريعات صارمة حتى يمكن تنفيذها بدقة .

### ٣. تعظيم استخدام طرق مكافحة الطبيعية :

تعتمد فلسفة نظام السيطرة على الآفات على وجود عوامل في النظام البيئي تعمل على تنظيم تعداد الآفة مثل : وجود موجات من الحرارة والبرودة والرياح والأمطار ، أو المنافسة بين الأنواع المختلفة ، أو المنافسة بين النبات والحيوان والاعداء الحيوية .

تعتبر الاعداء الحيوية من الوسائل الهامة جدا لمكافحة العديد من أنواع الحشرات والحلم . توجد الاعداء الحيوية لكثير من الحشرات والحلم بشكل طبيعي ومعتدل تحت ظروف التوازن الطبيعي العادية . قد لا تؤثر الاعداء الحيوية تأثيرا معنويا في مكافحة بعض الأنواع مع أن تكامل تأثير القوى الطبيعية قد يحد من زيادة تعداد الآفة . لذا تلعب هذه الوسيلة دورا هاما داخل نطاق هذه الفلسفة . من ثم تعمل هذه الفلسفة على إتاحة الفرص لإظهار التأثيرات المتكاملة للقوى الطبيعية ، مما يتطلب حفظ وادخال ونشر الاعداء الحيوية ، أو استنباط الأصناف النباتية المقاومة.

### ٤. امكانية ظهور تأثيرات غير متوقعة أو مرغوبة مع أية طريقة لمكافحة :

لعل استخدام المبيدات في مكافحة الآفات دون ترشيد ، أو تفهم للنظام البيئي قد أدى إلى مرحلة التأثيرات غير المتوقعة وغير المرغوبة . ولكن هناك وسائل أخرى أحدثت مثل هذا التأثير ، مثلما حدث عند ادخال صنف جديد من الفراولة في ولاية كاليفورنيا نظرا لشدة مقاومته لبعض الأمراض ، ولكنه تعرض للإصابة الشديدة لنوع من الحلم وهو آفة ثانوية .

### ٥. ضرورة توافر نظم متكاملة ومتداخلة :

يعتمد نظام السيطرة على الآفات على تكامل جميع العمليات الزراعية ، والذي يعتمد علي تعاون العلماء المتخصصين في مجالات المحاصيل ، الاقتصاد ، الارصاد ، الهندسة ، الاحصاء ، فسيولوجيا الحيوان ، وكذلك علماء الاجتماع ،



والمختصين في الحاسبات الآلية بجانب علماء مكافحة الآفات . وذلك حتى يمكن جمع المعلومات واعدادها في منظومة متكاملة تحقق السيطرة علي الآفة المستهدفة .  
اختيار المبيدات الحشرية لبرامج مكافحة المستتيرة :

من الضروري التدخل بالمبيد الكيميائي الحشري المختص في إطار مكافحة المستتيرة والسؤال المطروح الآن هو كيفية اختيار المبيد الحشري للتطبيق . عموماً هذه العملية غاية في التعقيد . ويعتمد نجاح أي برنامج مكافحة على حسن اختيار المبيد الحشري للتطبيق الحقلي وطريقة التطبيق وميعاد المعاملة ولا بد من توافر معلومات معينة حتى يتم اختيار المبيد الكيميائي وهي :

- ١ . معلومات عن الصفات الكيميائية للمركب .
- ٢ . النشاط البيولوجي ضد الآفة المستهلكة .
- ٣ . سمية المبيد الكيميائي على الانسان وحيواناته النافعة .
- ٤ : التأثيرات الضارة علي الكائنات غير المستهدفة والمحاصيل والطفيليات والمفترسات والملقحات والحياة البرية ومصيرها البيئي في الهواء والماء والتربة والغذاء .

عناصر نجاح مكافحة آفات النخيل والتمور :

- ١ . ضرورة إنشاء قاعدة بيانات تضم حصر لأفات النخيل والتمور وشدة إصابتها ومواعيد ظهورها وربطها بالعوامل المناخية ونظم رصد واستكشاف الإصابة وسبل مكافحتها .
- ٢ . إبتكمال دراسات حصر آفات النخيل والتمور واعدائها الحيوية المصاحبة في البيئة المحلية والموطن الأصلي لهذه الآفة — ووضع قواعد علمية سليمة لتطوير إستغلال الوسائل الحيوية في خفض تعداد آفات النخيل والتمور .
- ٣ . ضرورة تطبيق إستراتيجيات متقدمة للمكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور تعتمد على تبني وسائل مكافحة غير التقليدية وعدم اللجوء إلى المبيدات الكيميائية إلا عند الضرورة القصوى وتحت ظروف مقيدة .
- ٤ . ضرورة إنشاء وحدات ومعامل لتقدير مخلفات المبيدات الكيميائية على أو في التمور مزودة بأجهزة القياس الدقيق وتضم مجموعة من ذوي الخبرات المؤهلين في هذا المجال .

٥. التأكيد على أهمية دور الإرشاد الزراعي كحلقة وصل بين البحث والتطبيق — مع إصدار النشرات العلمية والإرشادية للنهوض بنخلة التمر وتطوير إنتاجيتها من خلال منتج متميز من ناحية الكم والنوع .

٦. ضرورة تدريب الكوادر الفنية والإرشادية في جميع عمليات النهوض بإنتاجية نخلة التمر مع التركيز على مكافحة آفات النخيل والتمور .

٧. ضرورة تنظيم ندوات دورية للأقطار ذات الطبيعة المتشابهة سواء كانت تدريبية أو بحثية مع تبادل ونقل المعلومات في مجال مكافحة آفات النخيل .

٨. تطبيق نظام فعال وصارم للحجر الزراعي الداخلي لمنع انتشار آفات النخيل بين الأقطار المختلفة أو بين مناطق مختلفة داخل القطر الواحد .

٩. التأكيد على خطر استخدام المبيدات الكلورينية العضوية التي تتمتع بالثبات العالي والتي تميل للتجمع والتراكم داخل الأنسجة الحية والبحث عن مبيدات كيميائية سريعة الانهيار وذات أمان نسبي عالي وأن تتمتع بصفة التخصص ضد الآفة مجال المكافحة وأن لا تؤثر هذه المبيدات على الكائنات الحية الأخرى غير المستهدفة .

١٠. التركيز على وضع إستراتيجية متكاملة لسوسة النخيل الحمراء في المشرق العربي ومرض اليبوض في المغرب العربي وضرورة السيطرة على هذه الآفات ومحاصرتها في بؤر الإصابة .

١١. توجيه الدراسات البحثية للوصول إلى عناصر فعالة داخل إطار المكافحة الحيوية مثل مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية والنيماطودية لأمانها النسبي العالي على صحة الإنسان والحيوان والنظام البيئي .

١٢. التأكيد على أهمية دور العمليات الزراعية والنظافة البستانية كوسائل أمانة وفعالة ورخيصة لمكافحة آفات النخيل .

١٣. ضرورة البحث عن بدائل لغاز برمور الميثيل المستخدم ضد الآفات الحشرية للتمور في المخزن لمشاكله البيئية المعقدة .

١٤. تحسين وسائل تطبيق المبيدات وخفض جرعة المبيد ومعاملة المناطق شديدة الإصابة فقط والحد من المعاملات الوقائية وتطبيق المكافحة العلاجية وتفاذي تطبيق المبيدات في ظروف بيئية غير مناسبة .

١٥. نقل وتداول وتخزين المبيدات الكيميائية في ظل مواصفات قياسية .

١٦. ضرورة اتخاذ الاحتياطات أثناء التطبيق وكذا الاحتياطات الخاصة بالوقاية من خطر التسمم والإسعاقات الأولية .

١٧. ضرورة البحث عن وسائل علمية آمنة للتخلص من بقايا المبيدات الزائدة عن الحاجة أو التي انتهت صلاحيتها .

١٨. التركيز على ضرورة دراسة تأثير الملوثات البيئية على نمو أشجار النخيل وإنتاج التمور .

#### الزراعة المتواصلة والزراعة العضوية :

مرت الزراعة بمراحل تاريخية منذ أن استوطن الإنسان الأرض وحدثت تطورات كبيرة متداخلة أدت في النهاية إلى الشكل الحالي للزراعة الكثيفة وما واكب ذلك من تطور نظم الري واستنباط الأصناف النباتية ذات الصفات المرغوبة والقدرة على تحمل الظروف البيئية المعاكسة وإدخال الكيمياء الزراعية خاصة الأسمدة المعدنية والعضوية والهورمونات والمبيدات . لا يمكن إنكار الإسهامات الكبيرة التي أحدثتها هذه المدخلات في دفع عجلة الإنتاج الزراعي دفعات كبيرة مما حقق العديد من برامج الأمن الغذائي لكثير من الدول ومن بينها مصر .

من المؤسف أنه بعد أن تأكد للزراع التأثيرات الإيجابية للمدخلات الزراعية الحديثة خاصة الكيمياء والأصناف النباتية حدث اندفاع غير محسوب نحو الاستفادة منها مما أحدث نتائج عكسية في كثير من الأحيان حيث تناسى الزراع فلسفة الفائدة في مقابل الضرر والتوازن البيئي . لذلك كان لابد من العودة مرة أخرى إلى ما يسمى بالزراعة المتواصلة أو الموازنة وهي تعنى ببساطة رسم سياسة محصولية واقعية تحقق التناسق بين الزراعات المختلفة والظروف البيئية ومدخلات وتكنولوجيا الزراعة الحديثة بمعنى التركيز على انتخاب الأصناف الجيدة الصفات والمقاومة للأفات والظروف المعاكسة والاستعانة بجميع العناصر التي تجعل النبات ينمو نموا متوازنا من الناحيتين الخضرية والثمارية مع تقليل الضرر الذي تحدثه الآفات أثناء مراحل النمو المختلفة وبعد الجصاد .

يعتمد برنامج الزراعة المتواصلة على زراعة الأصناف النباتية المناسبة في تربة صالحة معدة جيدا وإجراء العمليات الزراعية المناسبة بما يشد من أزر النباتات النامية ويجعلها قوية تستطيع أن تتحمل الظروف المعاكسة ولا ضرر من استخدام أحدث التكنولوجيات في سبيل هذا الهدف ولكن بحساب وبناء على دراسات علمية وتطبيقية واعية .

## الزراعة المتواصلة : Sustainable agriculture

لألقاء الضوء على تعريف الزراعة المتواصلة أو المؤازرة Sustainable agriculture ولإيضاح تطور اتجاهات التنمية الزراعية هناك نقطتين أساسيتين تنسم بالأهمية الخاصة . أولاها أنه في بداية الثمانينات بدأ ظهور مفهوم الزراعة المتجددة Regenerative agriculture ولفظ الزراعة المتواصلة أو المستدامة أو المؤازرة Sustainable agriculture . والمفهوم الأول بدأ يتطور إلى تركيب زراعي يعتمد على أساسيات العلاقات البيئية المتشابهة . ويشار إليه بأنه تعريف بيئي للمؤازرة . وهذا المفهوم يمثل الآن الأساس الفلسفي لمعظم البدائل الزراعية . النقطة الأساسية الثانية هي زيادة استخدام مصطلح المؤازرة أو المستدامة Sustainable بداية من عام ١٩٨٧ للتعبير عن الثبات أو الاستقرار الزراعي ويشمل جميع المظاهر الزراعية وعلاقتها بالمجتمع ولهذا فإن هذا التعبير يتسم بالشمولية .

### أجندة التنمية الزراعية :

هذه الأجندة العامة هي عبارة عن تراكمات لخبرات مكتسبة وتطبيقات ناجحة خلال فترة من الزمن وتتنحصر عناصر هذه الأجندة في :

١. زيادة الاستخدام الزراعي وتحقيق الإنتاج الكافي من حيث الكم والنوع ومستوى الأمان والوصول إلى منتج غذائي صحي ونظيف .
٢. زيادة الانتاج من خلال انتاج أصناف نباتية مقاومة - التسميد الحيوي - التنوع الحيوي للمحاصيل - الدورات الزراعية - استخدام نظام حيوي متكامل - تدوير المخلفات الزراعية .
٣. صيانة البيئة بشكل يناسب حياة الانسان والنظم الحيوية المحيطة من خلال حماية الماء الأرضي من التلوث - تقليل استخدام الأسمدة العضوية المصنعة - تشجيع صيانة الحياة الفطرية وتنميتها .
٤. تطوير نظم التوزيع الجغرافي من خلال انشاء البنية الأساسية اللازمة لتطوير الانتاج الزراعي وتطوير نظم التسويق بما يلائم الاحتياجات الاجتماعية - مراقبة عمليات تجريف الأراضي .
٥. تأكيد القدرة على تقليل فقد في التربة (من التآكل أو التحول إلى الاستخدام غير الزراعي) .



. ولا يفوتنا القول أن مكافحة المستتيرة أو استراتيجية السيطرة على الآفات ما هي إلا أحد عناصر الزراعة المتواصلة التي ستظل الحل الأكيد لمشاكل الزراعة في البلاد النامية والمتقدمة على السواء ، وتشير الإحصائيات العالمية أن الفقد الذي تحدثه الآفات يصل في المتوسط ما بين ٣٠ وحتى ٤٠% من جملة الانتاج العالمي .

### الزراعة العضوية أو الحيوية : Organic agriculture

تعرف بأنها النظام أو الأسلوب الزراعي الذي يتقاضي إلى حد كبير استخدام أية مواد مصنعة مثل الأسمدة أو منظمات النمو أو المبيدات الكيميائية أو أي مواد مصنعة تضاف إلى علائق الحيوانات . يبنى هذا النظام على استخدام النباتات البقولية في الدورة الزراعية وكذا استخدام المخلفات الزراعية أو الحيوانية بعد إعادة تدويرها في عمليات التسميد الأرضي أو التغذية الحيوانية . إضافة إلى ما سبق تستخدم مكافحة الحيوية والزراعية والميكانيكية على اعتبار أنها مثلت عملية مكافحة وتقادي قدر الإمكان استخدام المبيدات الكيميائية المصنعة وقد بنيت فلسفة الزراعة الحيوية على اعتبار أن التربة الزراعية نظام حي يلزم استمرار تنشيط المكونات الحية به وتعظيم الاستفادة منها إلى أقصى حد ممكن . عموما فإن الزراعة العضوية أو الحيوية هي مجموعة من الوسائل الحيوية تتكامل معا بحيث تعطي في النهاية منتج نظيف بكمية معقولة .

عموما فإن أحد أهداف الزراعة الحيوية هي تنمية التربة حيويًا للاستفادة من الطاقة الهائلة التي تعيش فيها والمسئولة عن تثبيت الأزوت الجوي أو تحليل المواد العضوية - والهدف الآخر هو ضرورة المحافظة على مستويات المواد الغذائية دون استنزاف ومن الجدير بالذكر أن الزراعة الصناعية Industrial Agriculture وهي السائدة الآن يتم فيها الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية دون أسلوب علمي واضح مما ينعكس على تلوث المنتج الغذائي وتدهور النظام الحيوي الأرضي إضافة إلى تلوث النظام البيئي بشكل عام .

### مميزات الزراعة العضوية :

١. عدم فقد العناصر الغذائية من التربة الزراعية : تمتاز الزراعة العضوية بقدرتها على الاحتفاظ بما تحويه من عناصر غذائية خاصة النيتروجين مقارنة بالزراعة الصناعية .

٢. توفير الطاقة : يلزم لتصنيع الأسمدة والمبيدات الكيميائية طاقة كهربائية أو بترولية يمكن من خلال نظام الزراعة العضوية توفير هذه الطاقة بشكل واضح وقد قدرت

كمية الطاقة المستخدمة في الزراعة العضوية بحوالي ٢٥% من الطاقة المستخدمة في الزراعة الصناعية .

٣. زيادة التنوع البيولوجي : حيث تلعب الزراعة العضوية دورا إيجابيا مهما في زيادة اعداد الكائنات الحية الموجودة في التربة .

٤. زيادة خصوبة التربة الزراعية : تدل الإحصائيات المتاحة أن كثيرا من الأراضي الزراعية التي استخدمت فيها السياسات الزراعية الصناعية قد تدهورت خصوبتها نتيجة الاستخدام المكثف للأسمدة والمبيدات الكيميائية كما أوضحت البحوث دور الزراعة العضوية في تحسين خصوبة التربة وكذا خواصها الطبيعية والكيميائية .

٥. ترشيد استخدام المبيدات : ادخال الزراعة العضوية كاتجاه جديد في التنمية الزراعية يعتمد على احلال نظم مكافحة الحيوية وغير الكيميائية بديلا عن استخدام المبيدات الكيميائية ولعل ذلك يكون له مردود واضح في الحفاظ على صحة الإنسان والحيوان وصيانة البيئة وإعادة التوازن الطبيعي بين الأفة وأعدادها وعودة خصوبة التربة الزراعية إضافة إلى خفض المستهلك من هذه السموم وتدل الأرقام المبدئية إلى انخفاض استهلاك مصر من المبيدات الكيميائية من حوالي ٣٠ ألف طن في بداية الثمانينات إلى ٦ آلاف طن عام ١٩٩٨ .

٦. التأثير على الانتاج : في بداية ادخال الزراعة العضوية قد يحدث انخفاض في الانتاج ما بين ١٠-٣٠% من انتاج المزارع الصناعية ولكن مع مرور الوقت يحدث توازن بيئي وحيوي وعموما فإن تطبيق نظام الزراعة الحيوية يحقق انتاجا نظيفا يفوق في عائده المادي مثله في الزراعات الصناعية إضافة إلى المنافع غير المباشرة مثل حماية صحة الإنسان والحيوان وصيانة البيئة من التلوث والتدهور .

٧. تكاليف الانتاج : تدل جميع الاحصاءات على ان تكاليف الانتاج في الزراعات العضوية أعلى من الزراعات الصناعية وقد يرجع ذلك إلى دعم الحكومات للتكنولوجيات التي تستخدم في الزراعة الصناعية دون الزراعة العضوية مثل دعم بعض الدول للأسمدة والمبيدات الكيميائية وعموما لابد من حساب التكاليف غير المنظورة وهي عالية جدا في الزراعة الصناعية مقارنة بالزراعة الحيوية مثل التكاليف البيئية التي تكون باهظة في حالة الزراعة الصناعية وقد بلغ مقدار الخسائر التي تحدث للزراعة من جراء التلوث النيتري في الريف المصري بما

يوازي انتاج ٢,٤٠ مليون فدان - كما قدرت الخسائر الناجمة عن التلوث بالمبيدات في الولايات المتحدة الأمريكية بحوالي ٣-٤ مليار دولار سنويا .

### دراسة حالة (١) : الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل (خاصة خشرات الافستيا بالوادي الجديد) .

مشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي - الباحث الرئيسي أ.د. عرفات محمد كامل - حيث قام الفريق البحثي بالقاء الضوء على بعض الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل خاصة الافستيا في نخيل الوادي الجديد بعد أن لوحظ في السنوات الأخيرة زيادة نسبة إصابة البلح بالآفات خاصة الافستيا ودودة ثمار الرمان مما أدى الى رفض بعض الرسائل المعدة للتصدير وإنخفاض قيمتها التسويقية داخليا . لهذا كان من الضروري ايجاد برنامج للسيطرة على هذه الآفة بعيدا عن استخدام المبيدات لما لها من اضرار على صحة الانسان والحيوان والاعداء الحيوية للآفات . تناول المشروع النقاط التالية :

١. حصر الحشرات التابعة لجنس *Ephestia* والتي تصيب البلح السيوي بالوادي الجديد مع تقدير الكثافة النسبية لكل نوع . تبين أن لجنس *Ephestia* نوعان يصيبان البلح السيوي بالواحات الخارجة هما *E. cautella* وهو النوع الأكثر انتشارا حيث كان يمثل ٧٢,٤% من عدد اليرقات بينما كان نسبة النوع الثاني *E. calidella* ٢٧,٦% فقط .

٢. تأثير نظافة الحقل من مخلفات محصول العام السابق والخدمة على نسبة الإصابة بحشرة الافستيا . وجد ان نسبة الإصابة بالبلح الوارد من مزارع معتنى بها أقل بكثير من نسبة الإصابة بالبلح الموجود لدى التجار والمجموع من مزارع مهملة من حيث الخدمة والنظافة الميكانيكية . كان متوسط نسبة الإصابة بالبلح الوارد من مزارع معتنى بها هو ٥,٠٢% بينما كانت نسبة الإصابة بالبلح المجموع من مزارع مهملة هو ٣٤,١٤% بمعدل زيادة قدرها ٥٨٠,٠% .

٣. تأثير الجمع المتكرر لمحصول البلح على الإصابة بحشرة الافستيا وعلاقة ذلك بنسبة رطوبة الثمرة . وجد أن نسبة الإصابة بالحشرة في الجمع المتكرر تقل كثيرا عن نسبة الإصابة بالبلح المجموع مرة واحدة حيث كان متوسط نسبة الإصابة في الجمع المتكرر ١,٠٢% أما بالنسبة للبلح المجموع مرة واحدة كان



٥,٨% بزيادة قدرها ٤٦٧,٩% . وتبين ان نسبة الرطوبة تقل بالبلح المجموع مرة واحدة (٢٧,١%) عن نظيره بالجمع المتكرر (٣٣,٩%) بمقدار ١٩,٩% مما يؤكد ان نسبة الرطوبة علاقة بقابلية الثمرة للاصابة بالحشرة فكما قلت كلما اصبحت أكثر قابلية للاصابة .

٤. دراسات على طفيل ميكروبراكون هيبتر كاحدى طرق مكافحة البيولوجية ليرقات الافستيا .

قدرت نسبة تطفل يرقات الافستيا بطفيل الميكروبراكون على مستوى كل من واحة الخارجية والداخلية بالوادي الجديد حيث وصلت إلى ٥,٦% بالخارجة ، ٣,٢% بالداخلية . كما وجد أن لأنثى الطفيل القدرة على تطفل ٤,١ يرقة حيث تحدث لها شلل ينتهي بالموت . تم تربية الميكروبراكون هيبتر معمليا على يرقات الافستيا على درجات حرارة ١٨ ، ٢٠ ، ٢٧ ، ٣٠ درجة مئوية وتم تقدير كل من : طول فترة تحضين البيض ٣ ، ٢ ، ١ ، ٧٥ يوم على التوالي . طول فترة العمر اليرقي ١٤,٣٣ ، ٩,٦٦ ، ٤,٦٦ ، ٣,٦٦ يوم على التوالي . بلغ طول فترة طور العذراء ٢٢,١٦ ، ١٤,٢٧ ، ٦,٧٠ ، ٥,١٤ يوم على التوالي . بلغت فترة الجيل (GT = Generation time) لطفيل الميكروبراكون على يرقات الافستيا ٣٠,٢٧ ، ٤٤,٢٦ ، ١٥,٦٨ ، ١١,٦٨ يوم على التوالي . كما قدر صفر (عتبة) النمو لطفيل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا فوجد أنه يساوي ١٤,١٣٤ درجة مئوية . كما قدرت الوحدات الحرارية اليومية اللازمة لتطور ونمو طفيل الميكروبراكون على يرقات الافستيا فوجد أنها تساوي ١٦٨,٠٩ وحدة حرارية .

قدر معامل التضاعف ( Net reproduction rate =  $R_0$  لطفيل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا على درجات الحرارة المختبرة حيث بلغ ٨٧٤ ، ٣,٥٧٩ ، ٦,٨٩٩ ، ٤,٥٤٤ على التوالي كما قدر الزمن اللازم لتضاعف المجموع الحشرة ((DT = Population doubling time) الخاص بطفيل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا على درجات الحرارة المختبرة فوجد أنه يساوي ٢٣١,٠٥ ، ١٦,٥٠٣ ، ٥,٦٥٣ ، ٥,٨٢١ يوم على التوالي . قدر معدل الزيادة الطبيعي Intrinsic rate of  $rm = \text{increase}$  فوجد أنه يساوي ٠,٠٠٣ ، ٠,٠٤٢ ، ٠,١٢٣ ، ٠,١١٩ على التوالي وكذلك معدل الزيادة النهائي Final rate of increase لطفيل الميكروبراكون المتطفل على يرقات الافستيا حيث بلغ ١,٠٠٣ ، ١,٠٤٣ ، ١,١٣ ، ١,١٢٦ على التوالي .



٥. تأثير بعض المركبات الكيماوية على أزهار وعقد ثمار الفتنة العائل البديل لحدودة ثمار الرمان التي تصيب البلح . اتضح من النتائج ان اكثر المركبات فاعلية على ازهار الفتنة هي الجول ، الجيسابريم ، جرامكسون حيث أعطت نسبة تساقط ٨٦,٦ ، ٨٤,٦ ، ٧٦,٦% اذا استخدمت بتركيز ٠,٧٥٠ لتر ، ١,٢٥ كجم ، ١,٥٠ لتر / ٢٠٠ لتر ماء على التوالي بينما تأثير البرومينال والكوبكس على ازهار الفتنة عند تركيز ١ ، ٠,٩٥٠ ، ٢٠٠ لتر / ٢٠٠ لتر ماء .

٦. استخدام الفورمونات في صيد ذكور حشرات الافستيا داخل وخارج مخازن البلح بالخارجة . اوضحت النتائج ان لمصائد الفورمونات القدرة العالية على صيد وخفض اعداد ذكور الحشرة داخل المخزن بالمقارنة بحول المخزن مع انعدام تأثيرها بزراعات النخيل .

#### التوصيات :

١. تعتبر حشرة *Ephestia cautella* اهم الآفات التي تصيب البلح في الوادي الجديد :

٢. يجب العناية بنظافة الحقل من محصول العام السابق كمصدر رئيسي لاصابة المحصول الجديد بالافستيا .

٣. الجمع المتكرر للمحصول على أربع مرات متوالية حيث تكون الثمار غضة وعدم جمع المحصول مرة واحدة اخر الموسم حيث تنخفض نسبة الرطوبة بالثمار ويكون المحصول اكثر عرضة للاصابة بالافستيا .

٤. يعتبر طفيل ميكروبراكون هيبتر اهم الطفيليات التي تصيب يرقات الافستيا والتي نوصي بتربيته واطلاقه وعدم استخدام المبيدات التي تتسبب في ضرره .

٥. يمكن استخدام الفورمونات الجنسية لصيد ذكور حشرة *E. cautella* في المخازن كاحدى طرق مكافحة مع التوصية بعدم استخدامها في حقول النخيل لعدم جديتها.

٦. استخدام كل من جول ، جيسابريم ، جرامكسون بتركيزات ٠,٦٥٠ ، ٠,١٢٥ ، ١,٥ كجم ، ١,٥ لتر / ٢٠٠ لتر على التوالي لاسقاط ازهار الفتنة العائل البديل لحدودة ثمار الرمان والتي تصيب كل من ثمار الفتنة والبلح بالوادي الجديد .

## دراسة حالة (٢)

"المكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها في رفع انتاجية التمور بالواحات البحرية" في مشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي عن المكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها في رفع انتاجية التمور بالواحات البحرية - الباحث الرئيسي أ.د. محمد علي محمد علي .

تم اجراء حصر حقلي للآفات الحشرية التي تصيب نخيل البلح وكذلك بلح العراجين في مزارع النخيل بقرى الباطي - الحارة - الزبو - القبالة - العجوز . بالواحات البحرية وقد أسفرت النتائج عن تسجيل ٢٥ نوعا من الحشرات منها عشرون نوعا تعتبر آفات حشرية لأشجار النخيل والبلح . ولقد أسفرت نتائج هذا الحصر عن تسجيل نوعين من الحشرات كآفات حشرية تصيب أشجار النخيل والفسائل لأول مرة في جمهورية مصر العربية بصفة عامة وفي الواحات البحرية بصفة خاصة وهما :

دوباس النخيل *Ommatissus binotatus lybicus* التابع لفصيلة Tropiduchidae من رتبة الحشرات متشابهة الأجنحة Homoptera ، وبق النخيل *Asarcopus palmarum* من فصيلة Issidae التابعة لرتبة الحشرات نصفية الأجنحة Hemiptera .

أوضحت نتائج تقدير معدلات الإصابة في بلح العراجين والبلح المتساقط ان اهم هذه الآفات هي :

١. دودة البلح الصغرى *Batrachedra amydraula* حيث بلغت اعلى معدل إصابة لها في البلح ٣٦,٨% خلال شهر مايو .

٢. دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* بلغت نسبة الإصابة بها ٢٥,٨% خلال شهر أغسطس .

٣. دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* حيث سجلت اعلى نسبة إصابة بها خلال شهر سبتمبر (٣٦,٨%) .

٤. دودة الخروب *Ectomyelois ceratoniae* وبلغت نسبة الإصابة بها ١٠% خلال شهر نوفمبر .

٥. خنفساء نوى البلح *Coccotrypes dactyliperda* وهي تصيب البلح الأخضر والناضج خاصة النوى وقد سجلت أعلى معدل للإصابة بها خلال شهر أغسطس (٢١,٥%).

٦. خنفساء الثمار الجافة *Carpophilus hemipterus* وبلغت نسبة الإصابة بها ٤٥,٢% خلال شهر أكتوبر.

٧. دبور البلح الأصفر *Polistes gallica* سجلت أعلى نسبة إصابة له على الثمار البلح (٦,٤%) خلال شهر أغسطس.

تم تقييم فعالية عناصر برنامج مكافحة المتكاملة لأفات نخيل البلح بالواحات البحرية خلال الفترة من مارس حتى أغسطس وأثر عملية مكافحة على إنتاجية النخيل من الثمر ومعدلات الإصابة بالآفات الحشرية. يتضمن برنامج المكافحة المتكاملة وسائل زراعية، وسائل كيميائية، وسائل حيوية ولقد أسفرت نتائج هذا التقييم خلال موسمي اثمار النخيل ١٩٩٥، ١٩٩٦ أن استخدام الطرق الزراعية والميكانيكية لها أثر فعال في وقاية الثمر من الإصابة بدودة البلح الصغرى كما ثبت أن عملية عزل العراجين بواسطة شبك بلاستيكي أدى إلى خفض معدلات الإصابة بدودة بلح الواحات وخنفساء النوى ودودة البلح الكبرى (الجيل الثاني) وفيما يلي موجز لأهم نتائج هذا البرنامج.

#### أولاً : دودة البلح الصغرى : *Btrachedra amydraula* :

تشير نتائج استخدام عناصر المكافحة في البرنامج المتكامل (ميكانيكية - كيميائية - حيوية) إلى فاعلية العناصر المستخدمة في مكافحة هذه الحشرة خلال موسم نشاطها (مارس - سبتمبر). تشير هذه النتائج أن معدلات الإصابة بدودة البلح الصغرى في المعاملات المختلفة تراوحت بين ٧,٤% - ٩,١٧% عندما تم عزل العراجين مبكراً بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة وشبك بلاستيكي بينما تراوحت معدلات الإصابة في معاملات المبيدات الكيميائية ٦,٨٥% (باسودين) - ١٢,٧% (ملاثيون) خلال موسم نشاط الحشرة، كما تراوحت نسبة الإصابة بين ٤,٩% - ١١,٤% باستخدام المستخلص النباتي نيمازال وتراوحت الإصابة بين ٥% - ٢% - ١٧,١% في حالة استخدام المستحضر البكتيري الحيوي ديفين بينما بلغ متوسط الإصابة في تمور النخيل غير المعامل ١٨,٥٨%. وبمتابعة معدلات الخفض في الإصابة نتيجة تطبيق عناصر برنامج المكافحة المقترح يتضح ما يلي :-

١- أدى استخدام الوسائل الميكانيكية المتمثلة في التقليم الجيد لأشجار نخيل البلح والتخلص من مخلفات التقليم وكذلك مخلفات الموسم السابق من التمور الجافة والمتساقطة بين قواعد الأوراق على جذع النخلة وعزل العراجين مبكرا بعد تمام عقد الثمار بواسطة قماش الفوال (الثل) أو الشبك البلاستيكي أو أكياس البلاستيك البيضاء الشفافة إلى انخفاض الإصابة بهذه الحشرة بصورة معنوية ترواحت بين ٥٠,٦٥% و ٦٠,١٧% وكان أكثرها كفاءة الشبك البلاستيكي أو أكياس البلاستيك الشفافة .

٢- أدى رش العراجين بالمبيدات الكيميائية المختبرة إلى خفض معدلات الإصابة بنسبة تتراوح بين ٣٤,٥% (الملاثيون ٥٧%) و ٦٣,١% (الباسودين ٧٢%) وقد أعطى الرش بكل من ميانوكس ٥٠% أو السوميثيون ٥٠% نتائج مشجعة حيث بلغت نسبة الخفض في الإصابة ٥٥,٧% ، ٥١,٣% على التوالي .

٣- أوضحت النتائج أن استخدام الوسائل الحيوية مثل الرش بالمستخلص النباتي نيمازال ٥% أو ديلفين (مستحضر بكتيري حيوي) أدى إلى خفض نسبة الإصابة بهذه الحشرة بدرجة عالية بلغت نحو ٦١% في حالة النيمازال ، ٥٦% في حالة الديلفين . مما سبق يمكن أن نصل إلى خلاصة مفادها أن أفضل الوسائل للحد من إصابة التمور بدودة البلح الصغرى (الحميره) تتلخص في العناية بالتقليم الجيد للنخيل والتخلص من أية مخلفات المحصول السابق فضلا عن عزل العراجين بواسطة أكياس من قماش الفوال (الثل) الأبيض مع ربطها على بداية العرجون ، كما انه يمكن رش العراجين بمبيد الباسودين ٦٠% خاضعة خلال شهر مايو بمعدل ٣٠٠ سم ٣ لكل ١٠٠ لتر ماء .

#### ثانيا : دودة البلح الكبرى (ثاقبة العراجين) *Arenipses sabella*

تتواجد دودة البلح الكبرى في بساتين النخيل بالواحات البحرية على مدار العام وتتركز الإصابة بهذه الحشرة في الفترة الممتدة من شهر مارس (بداية ظهور الطلع) وفي نهاية شهر مايو في بلح العراجين ومع ذلك فإن الإصابة بها توجد في بلح العراجين خلال شهري يوليو وأغسطس بنسبة ضئيلة جدا إلا أن الإصابة تعاود الظهور مرة أخرى مع دخول ثمار البلح مرحلة التضج خلال شهري أغسطس وسبتمبر ويؤكد ذلك ارتفاع نسبة الإصابة بدودة البلح الكبرى في بلح العراجين المتساقط خلال شهر سبتمبر وقبل جمع المحصول . تتراوح معدلات الإصابة بدودة البلح الكبرى في المعاملات المختلفة بين ٠,٦ ، ١% (معاملة عزل العراجين بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة) و ٧,٢٣% (نيمازال ٥%) بينما كانت في النخيل



غير المعامل ٢٠,٥٨% . وبمتابعة نتائج فاعلية عناصر برنامج مكافحة المقترح ودورها في خفض معدلات الإصابة بدودة البلح الكبرى يتضح ما يلي :

١- بالنسبة للوسائل الميكانيكية — أدى عزل العراجين بواسطة الفوال (التل) أو الأكياس البلاستيكية الشفافة إلى خفض معدلات الإصابة بشكل واضح حيث ترواحت نسبة الخفض في الإصابة بين ٦٩,٦% و ٩٢,٢٣% وكان أعلى معدل في خفض الإصابة في هذه الحالة هو عزل العراجين بواسطة أكياس بلاستيكية شفافة مفتوحة من أسفل .

٢- أدى استخدام المبيدات الكيميائية أيضا إلى خفض ملحوظ في معدل إصابة التمر والطلع بدودة البلح الكبرى حيث ترواحت معدلات الخفض في الإصابة بين ٧٢,٠٢% (سيانوكس ٥٠%) ، ٧٨% (سيفين ٨٥ WP + كبريت ميكروني) وقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية في معدلات الخفض بدودة البلح الكبرى نتيجة استخدام أنواع متعددة من المبيدات الكيميائية .

٣- بالنسبة لاستخدام المركبات الحيوية في علاج الطلع والتمر وحمايتها من الإصابة بدودة البلح الكبرى فقد أوضحت النتائج فاعلية المستحضر البكتيري الحيوي (ديلفين) حيث أدى رش التمر والطلع بهذا المركب إلى خفض معدل الإصابة بدودة البلح الكبرى بنسبة بلغت ٨١,٦٨% بينما أدى استخدام المستخلص النباتي (مستخلص بذور نبات النيم) — نيمزال ٥% إلى خفض الإصابة بنسبة ٦٥,٣% .

مما سبق يتضح أن الوسيلة الميكانيكية المتمثلة في عزل الطلع والعراجين والتمر بواسطة أكياس بلاستيكية بيضاء شفافة مفتوحة من أسفل هي أفضل وسيلة لحماية النخيل والتمر من الإصابة بدودة البلح الكبرى أو استخدام المستحضر البكتيري (ديلفين) رشا على الطلع والعراجين بمجرد ظهورها في شهري فبراير ومارس بمعدل ١٥٠ جرام من المركب في ١٠٠ لتر ماء .

ثالثا : دودة بلح الواحات *Ephestia calidella* .

تعتبر دودة بلح الواحات من الآفات الحشرية المتأصلة بالواحات البحرية والتي تقتصر الإصابة بها على التمر فقط حيث تظهر الإصابة بها بصورة جلية مع بداية دخول الثمار في مرحلة النضج أي خلال الفترة من يوليو — أكتوبر (فترة تمام جمع المحصول) . وتوضح النتائج أن نسبة إصابة التمر في هذه الفترة تتراوح بين ١,٨% — ٣٢,٥% .

ترواحت معدلات الإصابة بدودة بلح الواحات في أشجار النخيل التي تم عزل عراجينها وتمورها بالوسائل الميكانيكية بين ٣,٤٥% - ٤,٨٥% بينما بلغت في النخيل الطبيعي (غير المعامل) ١٧,٦٧% وكانت أفضل النتائج التي تم الحصول عليها هي نتيجة استخدام الشبك البلاستيكي كوسيلة ميكانيكية ناجحة لعزل التمور بالعراجين وحمايتها من التعرض للإصابة وذلك في وقت مبكر (بداية شهر يونيو) أي بعد تمام عقد الثمار .

أما في المعاملات التي تم استخدام المبيدات الكيميائية فيها فلقد أوضحت النتائج فاعلية هذه المركبات حيث ترواحت معدلات الإصابة بين ٤,٣٥% (سيانوكس ٥٠%) و ١٤,٩% (ملايئون ٥٧%) مقارنة بغير المعاملة والتي بلغت نسبة الإصابة بها ١٧,٦٧% .

بالنسبة لاستخدام المركبات الحيوية في مكافحة دودة بلح الواحات - دلت النتائج على فاعلية هذه المركبات بصورة عالية حيث بلغت نسبة الإصابة بها ٢,٨٧% للمركب البكتيري الحيوي (ديلفين) و ٣,٠٧% في حالة استخدام المستخلص النباتي نيمال ٥% .

تم الحصول على أعلى معدل في خفض الإصابة بدودة بلح الواحات (٨٣,٧٦%) نتيجة رش الثمار بالمركب الحيوي ديلفين كما أدى أيضا عزل الثمار بواسطة أكياس بلاستيكية بيضاء شفافة إلى خفض نسبة الإصابة بمقدار ٨٠,٤٨% أما استخدام المبيدات الكيماوية فقد ترواح معدلات خفض الإصابة بين ١٥,٦٨% (ملايئون ٥٧%) و ٧٥,٣٨% (سيانوكس ٥٠%) .

مما تقدم نخلص إلى أنه بناء على النتائج المتحصل عليها تعد وسيلة استخدام رش الثمار بمركب الديلفين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء أو استخدام الوسيلة الميكانيكية المتمثلة في التغليف الجيد للنخيل وعزل العراجين بما عليها من ثمار بعد تمام العقد وحتى جمع المحصول بواسطة أكياس بلاستيكية بيضاء شفافة مفتوح طرفها السفلي هي أفضل الوسائل لحماية التمور من الإصابة بدودة بلح الواحات .

#### رابعاً : خنفساء نوى البلح : *Coccotrypes dactyliperda* .

تعتبر خنفساء نوى البلح أحد الآفات الحشرية الهامة التي تنتشر في بساتين النخيل بالواحات البحرية ، والحشرة تصيب بلح العراجين في الفترة من مايو حتى أكتوبر من كل عام ، بينما تتكاثر وتتواجد الحشرة بثمار البلح المتساقطة بين أوراق النخيل وأسفل الأشجار ، وهذه الثمار المصابة والمتساقطة والتي لا يهتم المزارعون بجمعها والتخلص منها تعد مصدر العدوى المتجدد لإصابة التمور في العام التالي .

تشير النتائج أن معدلات إصابة التمر بالنخيل الطبيعي (غير المعامل) خلال فترة الاثمار تتراوح بين ٢٠,٨% و ٣٣,٨% وهذه نسبة إصابة عالية بالنسبة لهذه الحشرة. لتقييم فاعلية عناصر برنامج مكافحة المقترح فإن النتائج تشير إلى أن تطبيق هذا البرنامج أدى إلى خفض نسبة إصابة التمر بخنفساء نوى البلح بنسبة تتراوح بين ٢٢,٤٦% - ٧٧,٨٣% وفيما يلي توضيح دور كل عنصر من عناصر مكافحة المستخدم حقلًا .

١- استخدام الوسائل الميكانيكية أدى إلى خفض نسبة الإصابة بدرجة ملحوظة حيث كانت معدلات الإصابة تتراوح بين ٦,١% (عزل العراجين بقماش الفوال) ، ١٢,٧% (عزل العراجين بأكياس بلاستيكية بيضاء شفافة) بينما بلغت نسبة إصابة التمر في النخيل غير المعامل ٢٧,٢٥% .

٢- أوضحت تجارب استخدام المبيدات الكيميائية فعالية هذه المركبات وأن كانت تشير إلى تفاوت كبير في فعاليتها من مبيد إلى آخر ، وبوجه عام فإن هذه المبيدات لعبت دوراً فعالاً في مكافحة هذه الآفة حيث تراجعت نسبة الإصابة في معاملات المبيدات الكيميائية بين ١٣,٢٨% (باسودين ٦٠%) ، ٢١,٣٤% (سيانوكس ٥٠%) بينما بلغت نسبة الإصابة في معاملة المقارنة ٢٧,٥٢% .

٣- بالنسبة لاستخدام العناصر الحيوية ممثلة في المستخلص النباتي نيمال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين كانت نسبة إصابة التمر بخنفساء نوى البلح هو ١٣,٤٦% ، ١٤,٦٨% على التوالي دون وجود فروق جوهرية في فعالية المركبين .

بوجه عام فإن تناول معدلات خفض في الإصابة تراجعت بين ٢٥,٨٧% (رش الثمار بالملاثيون ٥٧%) و ٧٧,٨٣% (عزل العراجين والثمار بواسطة أكياس من قماش التل الأبيض) . كما أظهرت النتائج إلى أن أقل عناصر هذا البرنامج في مكافحة هذه الحشرة كان استخدام مبيد السيانوكس ٥٠% ، أو الملاثيون ٥٧% رشاً على الثمار أما باقي المركبات فقد أعطت معدلات خفض في الإصابة تفوق نسبة ٥٠% .

مما سبق يمكن أن تستنتج أن أفضل الوسائل لمكافحة خنفساء نوى البلح هو عزل الثمار والعراجين بواسطة أكياس من التل الأبيض أو الشبك البلاستيكي كما أن استخدام المستخلص النباتي نيمال ٥% أعطى نتائج مشجعة تفوق استخدام المبيدات الكيميائية بينما لم يثبت المركب البكتيري الحيوي (ديلفين) فعالية كبيرة في مكافحة هذه الآفة في بسنتين النخيل بالواحات خلال موسم الاثمار (مارس - أكتوبر) .



### خامساً : خنفساء الثمار الجافة : *Carpophilus hemipterus*

توضح معدلات اصابة الثمر بخنفساء الثمار الجافة ان هذه الحشرة تصيب ثمار البلح سواء كان بلح العراجين أو البلح المتساقط وأنها تتواجد على مدار العام عدا أشهر مارس وأبريل ومايو . تم تقدير معدلات الإصابة بهذه الآفة خلال فترة إثمار النخيل والتي تمتد من بداية خروج الطلع (مارس) وحتى نهاية جمع المحصول (أكتوبر) . تراوحت نسبة إصابة البلح - بلح العراجين - وثمار البلح المتساقطة من يونيو حتى سبتمبر بين ٢١,٩% و ٣٤,٨% وسجلت أعلى نسبة إصابة خلال شهر أغسطس حيث بلغت نسبة الإصابة نحو ٤٨,١% .

تدل النتائج أن تطبيق وسائل مكافحة المختلفة للبرنامج المقترح أدى إلى تغير كبير في معدلات اصابة الثمر بخنفساء الثمار الجافة وأن معدل التغير في المعاملات المختلفة يتوقف على نوع الوسيلة المستخدمة مقارنة بمعاملات الكونترول وهي أشجار النخيل التي تركت طبيعياً دون أي معاملات .

بالنسبة للوسائل الميكانيكية المستخدمة فقد وجد أن استخدام هذه الوسائل أدى إلى تغير واضح في معدلات الإصابة بالنسبة لكل وسيلة مستخدمة مقارنة بمعاملات المقارنة فلقد تراوحت نسبة الإصابة في معاملات الوسائل الميكانيكية ٢,٠٣% - ٣,٦% بينما كانت ٣٠,٧٨% في المقارنة ومن ناحية أخرى فقد بلغت معدلات الخفض في الإصابة ٨٨,٣% ، ٩١,٣٩% ، ٩٣,٤% في حالة عزل العراجين والثمار بواسطة أكياس من الفوال أو الشبك البلاستيك أو أكياس بلاستيك على التوالي ، ومن هذا يتضح ان تقليل النخيل وعزل العراجين والثمار باستخدام أكياس بلاستيكية شفافة كانت افضل وسائل مكافحة الميكانيكية لحماية ثمار البلح من الاصابة بخنفساء الثمار الجافة .

كما توضح النتائج ان المبيدات الكيميائية المستخدمة ادت الى اختلاف معنوي في نسب اصابة ثمار النخيل بخنفساء الثمار الجافة حيث بلغت معدلات الاصابة بين ٩,٧% (سوميثيون ٥٠%) و ١٦,٧% (ملاثيون ٥٧%) بينما كانت في ثمار النخيل الذي ترك دون أية معاملات ٣٠,٧٨% وهذا يوضح اهمية استخدام المبيدات الكيميائية في خفض معدلات اصابة ثمار البلح بخنفساء الثمار الجافة وفعاليتها في مكافحة هذه الحشرة . اما من حيث مدى فاعلية انواع المبيدات المستخدمة توضح النتائج ان رش ثمار البلح اثناء موسم الاثمار واثاء موسم تواجد الحشرة بالسيفين ٨٥% مضافا اليه الكبريت الميكروني اعطى اعلى نسبة خفض في اصابة ثمار البلح بخنفساء الثمار الجافة (٧٠,٥%) بينما اعطى استخدام الملاثيون ٥٧% اقل نسبة



خفض في الإصابة (٤٥,٧٤%) بينما تراوحت معدلات خفض الإصابة لباقي المبيدات المستخدمة بين ٥٩,٢٣% (سفين ٨٥%) ، ٦٨,٤٩% (سوميثيون ٥٠%) .

بلغت نسبة الإصابة بختفساء الثمار الجافة ١٣,٦٥% و ١٣,٥% على التوالي عندما عوملت ثمار نخيل البلح بالمستخلص النباتي نيمازال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين على التوالي - بينما كانت نسبة الإصابة في ثمار البلح غير المعامل ٣٠,٢٨% ومن ناحية أخرى كانت معدلات خفض في الإصابة للمركبين متقاربة دون وجود فروق معنوية حيث كانت نسبة خفض في معدلات الإصابة ٥٦,١٤% ، ٥٥,٦٥% لكل من الديلفين والنيمازال ٥% على التوالي.

#### سادساً : دودة ثمار الرمان : *Virachola livia*

تعرض ثمار البلح ببساتين النخيل بالواحات البحرية خلال الفترة من يوليو الى اكتوبر للإصابة بآبي دقيق الرمان حيث تهاجم ثمار البلح في مرحلة نضجها ، ولقد اوضحت نتائج الفحص الدوري ان نسبة الإصابة بيرقات آبي دقيق الرمان تراوحت بين ١,٨% ، ١٥,٦% وكان اعلى معدل للإصابة خلال شهر أغسطس (١٥,٦%) وتدل النتائج ان نسبة إصابة ثمار البلح بدودة ثمار الرمان انخفضت بدرجة ملحوظة نتيجة استخدام عناصر برنامج مكافحة المقترح .

بالنسبة لعملية عزل عراجين الثمار فقد دلت النتائج ان عزل العراجين بواسطة الشبك البلاستيكي اعطى اقل نسبة إصابة بدودة ثمار الرمان حيث بلغت نسبة الإصابة بها ١,٥٣% بينما كانت في ثمار النخيل غير المعامل ٨,٣% .

اما بالنسبة للمعاملات التي استخدمت فيها المبيدات الكيماوية فلقد تراوحت نسب الإصابة فيها بين ٢,٥٧% (ملاثيون ٥٧%) ، ٥,٣% (سفين ٨٥%) كبريت ميكروني) اما باقي المعاملات فقد كانت نسبة الإصابة بها نحو ٣,١ - ٣,٥% . وعليه فان رش الثمار بالملاثيون ٥٧% اعطى افضل النتائج حيث بلغ معدل خفض في الإصابة بها نحو ٦٨% .

كانت نسبة إصابة ثمار البلح بدودة ثمار الرمان في المعاملات التي استخدم فيها المستخلص النباتي نيمازال ٥% والمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين هي ٥,٨% ، ٣,١% على التوالي بينما كانت في ثمار البلح المقارنة ٨,٣% وعليه فإن استخدام هذين المركبين الحيويين ادى الى خفض معدل الإصابة بدودة ثمار الرمان بنسبة بلغت ٣٠,١٢% ، ٦٢,٦٥% على التوالي .

مما سبق يتضح ان افضل الوسائل المستخدمة في برنامج مكافحة المقترح لدودة ثمار الرمان هو عزل عراجين الثمار بواسطة الشبك البلاستيكي او الرش بمبيد الملاثيون ٥٧% بمعدل ٢٠٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء خلال فترة تواجد هذه الحشرة على ان يوقف الرش قبل جمع الثمار بنحو أسبوعين .

#### التوصيات :

بناء على النتائج الأولية لتقييم برنامج مكافحة المتكامل للآفات الحشرية في مزارع النخيل بقرى الواحات البحرية يمكن التوصية بما يلي :

١. ضرورة مواصلة دراسات حصر الآفات الحشرية في بساتين النخيل نظرا لاكتشاف آفات جديدة خلال الدراسة الحالية لم يتم تسجيلها من قبل في مصر وتحديد دور هذه الانواع الحشرية واثرها على اشجار النخيل وانتاجيتها من التمر.

٢. توجيه الاهتمام بحصر الاعداء الحيوية لآفات النخيل الحشرية في مزارع النخيل وتحديد دورها في الحد من معدلات اصابة النخيل والتمر بالحشرات المتعلقة بها .

٣. ضرورة الاهتمام بالعمليات الزراعية والميكانيكية التي يقوم به المزارعين لخدمة اشجار النخيل وخاصة التركيز على اجراء عمليات التقليم والتخلص من مخلفاته وكذلك جمع البلح المتساقط والمتخلف من الموسم السابق وازالة العراجين القديمة بما عليها من ثمار وخاصة اصناف النخيل حيث تشكل مصدرا دائما لتكرار الاصابة في مزارع النخيل .

٤. عزل ثمار البلح بعد عملية العقد مباشرة داخل اكياس بلاستيك شفافة مفتوحة الطرف من اسفل او شبك بلاستيكية حيث ان هذه الطريقة تحمي ثمار البلح من مهاجمة آفات التمر (دودة البلح الصغرى - دودة البلح الكبرى - دودة بلح الواحات - خنفساء نوى البلح - الدبور الأصفر) . مما يترتب عليه زيادة في الانتاج تصل الى نحو ٥٨,٦% .

٥. بناء على نتائج تقييم برنامج مكافحة المقترح لمدة عامين متتاليين لمكافحة الآفات الحشرية التي تصيب ثمار البلح والنخيل بالواحات البحرية فإنه يمكن التوصية بما يلي لمكافحة الآفات الحشرية:

#### ١٠٥ - دودة البلح الكبرى :

التقليم الجيد مع ازالة العراجين القديمة ورش العراجين وثمار البلح بالمستحضر البكتيري الحيوي ديلفين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء .

#### ٢٠٥ - دودة البلح الصغرى :

رش اشجار النخيل والثمار بمبيد الباسودين ٦٠% بمعدل ٣٠٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء .

#### ٣٠٥ - دودة بلح الواحات :

رش بلح العراجين بالمستخلص النباتي نيمازال ٥٠% بمعدل ٢٠٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء أو المستحضر البكتيري الحيوي ديلفين بمعدل ١٥٠ جرام لكل ١٠٠ لتر ماء .

#### ٤٠٥ - خنفساء نوى البلح :

عزل بلح العراجين بواسطة أكياس من قماش القوال (التل) الأبيض مع رش ثمار البلح بمبيد السوميثيون ٥٠% بمعدل ٢٥٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء أو الباسودين ٦٠% بمعدل ٣٠٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء .

#### ٥٠٥ - خنفساء الثمار الجافة :

عزل بلح العراجين بواسطة اكياس بلاستيكية بيضاء شفافة مفتوحة من اسفل أو شبك بلاستيك ضيق الثقوب أو اكياس من قماش القوال الابيض (التل) .

#### ٦٠٥ - دودة ثمار الرمان :

عزل بلح العراجين بواسطة شبك بلاستيكي مع رش الثمار بمبيد الملاثيون ٥٧% بمعدل ٢٠٠ سم<sup>٢</sup> لكل ١٠٠ لتر ماء على أن يوقف الرش قبل جمع المحصول بنحو اسبوعين على الاقل.

٦. الاهتمام بمحاولة استخدام الجاذبات الجنسية في الحد من الاصابة ببعض آفات التمر في الحقل والمخزن مثل استخدام الفورمون الخاص بدودة بلح الواحات ودودة الشيكولاتة من جنس الافستيا.

٧. الاهتمام بطباعة نشرة ارشادية مصورة تشمل آفات نخيل البلح ومظاهر الاصابة بها وطرق التعرف عليها وكيفية مكافحتها من واقع نتائج المشروع التطبيقية ونشرها على المزارعين والمهندسين الارشاديين المهتمين بآفات النخيل .

٨. التأكيد على ضرورة القيام بدورات تدريبية للمهندسين الزراعيين المهتمين بأفات نخيل البلح والعاملين بمناطق زراعته وكذلك المزارعين من خلال المحاضرات والتدريبات الارشادية الحقلية في مناطق التجريب الخاصة بالمشروع وذلك لخلق جيل جديد من المهندسين الزراعيين ذو رؤية كاملة ببيرقات النخيل وطرق مكافحتها .





## المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١. ابراهيم السمرة (١٩٩٨) حصر الآفات المرضية والحشرية لنخيل التمر بواحة سيوه ودور الاعداء الحيوية في خفض تعدادها - تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي - مركز البحوث الزراعية - مصر .
٢. ابراهيم دبور - شاكرك حماد (١٩٨٢) الآفات الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها في المملكة العربية السعودية - جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية .
٣. ابراهيم سليمان عيسى (١٩٨٦) الآفات الحشرية التي تصيب النخيل والتمور بدولة قطر . اصدار ندوة النخيل الثانية - جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية .
٤. احمد الطيب موسى (١٩٨٢) قراءة موجزة في تاريخ النخيل - الخفجي - المملكة العربية السعودية .
٥. احمد علي وهدان (١٩٨٢) حفار ساق النخيل ومكافحته بطريقة الحقن - هيئة ادرارة وتشغيل مشروع الري والصرف بالاحساء - وزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
٦. احمد الحازمي (١٩٩٢) مقدمة في نيماتولوجيا النبات - الرياض - المملكة العربية السعودية .
٧. أحمد كمال مراد (٢٠٠٠) الادارة المتكاملة لبعض آفات نخيل البلح بمنطقة أدكو - محافظة البحيرة - تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي - مركز البحوث الزراعية - مصر .
٨. احمد زياد الاحمدي - يوسف الدريهم (١٣٩٧هـ) الكتيب الارشادي للنخيل والتمور - المملكة العربية السعودية - كلية الزراعة بالرياض - مركز الارشاد الزراعي .
٩. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) ندوة استخدام المبيدات الزراعية وخطارها على الانسان والحيوان في الوطن العربي .

١٠. العربي ابحمان - محمد إنجارن - محمد البوجرفاوي (٢٠٠١) تكنولوجيا الزراعة النسيجية وأهميتها في إكثار نخيل التمر (نشرة إرشادية رقم ٣) - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل - دمشق - سوريا .
١١. الزروق احمد الدنقلي - صالح مصطفى النويصري - جبر خليل - لطفي الصادق (١٩٨٦) حصر آفات ومشكلات النخيل بالجمهورية الليبية . اصدار ندوة النخيل الثانية - جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية .
١٢. جبر عبد الله خليل - الزروق احمد الدنقلي - صالح مصطفى النويصري (١٩٨٦) مرض تدهور اشجار النخيل في ليبيا - اصدار ندوة النخيل الثانية - جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية .
١٣. جلال معوض - سعد مصطفى - فتحي حسين (١٩٧٧) دراسة مدى قابلية بعض اصناف التمور نصف الجافة للاصابة بحشرات المخازن على فترات التخزين المختلفة - التقرير الفني السنوي - مركز الابحاث الزراعية - القصيم - عنيزة .
١٤. جورج نسيم جرجس (٢٠٠٠) سوسة النخيل الحمراء وطريقة مكافحتها في مصر - اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - الاحساء - المملكة العربية السعودية.
١٥. حسين العروسي (١٩٨٢) امراض النخيل في المملكة العربية السعودية - الخفجي العدد (١٢) - المملكة العربية السعودية .
١٦. حسين زعزوع - عبد المنعم ماهر - محمد ابو الغار (١٩٧٢) اسس مكافحة الآفات - دار المعارف - مصر .
١٧. حسن سليمان ابو صالح - محمد ناصر منور (١٩٨٧) اهم الآفات الزراعية المنتشرة على محاصيل الخضر والفاكهة في منطقة جيزان - وزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
١٨. حيدر الحيدري (١٩٧٩) حشرات النخيل ومكافحتها - الدورة التدريبية لوقاية النخيل - المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا - بغداد - العراق .
١٩. حيدر الحيدري (١٩٨٠) حشرات النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا - منظمة الاغذية والزراعة - بغداد - العراق .

٢٠. خالد عبد السلام — جميل السعدني — السيد سلامة — محمد عبد المجيد — محمد رزق — علي مقبول (١٩٩٣) الموقف الحالي لآفات النخيل ومكافحتها في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية . الندوة الثالثة للنخيل — جامعة الملك فيصل — المملكة العربية السعودية .
٢١. خليل كاظم الحسن (١٩٧٨) امراض النخيل وطرق معالجتها — الدورة التدريبية لبستة ووقاية النخيل — المشروع الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال افريقيا — بغداد — العراق .
٢٢. خليل كاظم الحسن — عبد الخضر عبود — محمد سعيد عبد الله (١٩٨١) اختبار فاعلية بعض المبيدات الفطرية ضد مرض خياس طلع النخيل وتحديد الوقت المناسب لرشها — المؤتمر العربي الاول للنخيل والتمور — بغداد — العراق .
٢٣. خليل كاظم الحسن — محمد سعيد عبد الله — عبد الخضر عبود (١٩٧٥) مكافحة مرض خياس طلع النخيل باستعمال الطرق الكيماوية — المؤتمر الدولي الثالث للتمور والنخيل — بغداد — العراق .
٢٤. زيدان هندي عبد الحميد — احمد جمعه — احمد اسماعيل — جميل السعدني — احمد عبد السلام — محمد عبد المجيد (١٩٩٠) مقدمة في السيطرة على الآفات الحشرية (مترجم) — الدار العربية للنشر والتوزيع — مصر .
٢٥. زيدان عبد الحميد — محمد عبد المجيد (١٩٨٨) الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات (الجزء الاول والثاني) — الدار العربية للنشر والتوزيع — مصر .
٢٦. شاكر محمد حماد (١٩٨٢) اهم الآفات الحشرية التي تصيب نخيل البلح بالمملكة العربية السعودية — الخفجي — المملكة العربية السعودية .
٢٧. صالح مصطفى النويصري — بشير قشيرة — الزروق الدنقلي — جبر خليل (١٩٨٦) بعض الامراض الفطرية على النخيل في الجماهيرية العربية الليبية — اصدار ندوة النخيل الثانية — جامعة الملك فيصل — المملكة العربية السعودية .
٢٨. طاهر خليفة — محمد زيني جوانه (١٩٨٢) اشجار النخيل بالمملكة العربية السعودية — وزارة الزراعة والمياه — المملكة العربية السعودية .



٢٩. طاهر خليفه — محمد زينة جوانه — محمد ابراهيم سالم (١٩٨٣) النخيل والتمور بالمملكة العربية السعودية — وزارة الزراعة والمياه — المملكة العربية السعودية .
٣٠. عاطف قادوس (١٩٨٢) مكافحة آفات النخيل — الخفجي — المملكة العربية السعودية .
٣١. عادل الصادق لاشين (١٩٩٨) وبائية أمراض نخيل البلح وسبل مكافحتها بالدقهلية ودمياط — تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي — مركز البحوث الزراعية — مصر .
٣٢. عبد العظيم محمد الحمادي (١٩٩٨) الحزم التقنية الموصي بها لتحسين انتاج النخيل في الوطن العربي — تقرير فني مقدم الى المنظمة العربية للتنمية الزراعية .
٣٣. عبد الله العبيد (١٩٩٧) الكتيب الارشادي للنخيل والتمور — مركز الارشاد الزراعي — كلية الزراعة جامعة سعود — الرياض — المملكة العربية السعودية .
٣٤. عبد المنعم تلحوق (١٩٨٤) الآفات الزراعية الاكثر انتشارا في المملكة العربية السعودية وسبل الحد من اضرارها — وزارة الزراعة والمياه — الرياض — المملكة العربية السعودية .
٣٥. عبد الجبار البكر (١٩٧٢) نخلة التمر — ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وتجارتها — مطبعة العاني — بغداد — العراق .
٣٦. عبد الرحمن بن زيد (١٩٩٣) النخلة العربية ادبيا وعلميا واقتصاديا — مطابع مؤسسة الجزيرة للصحافة والطباعة والنشر — الرياض — المملكة العربية السعودية .
٣٧. عرفات كامل (١٩٩٩) الاتجاهات الحديثة في مكافحة آفات النخيل (خاصة حشرات الافستيا) بالوادي الجديد — تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي — مركز البحوث الزراعية — مصر .
٣٨. علي ابراهيم بنوي — يوسف بن ناصر الدريهم (١٩٩١) آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها — جامعة الملك سعود — المملكة العربية السعودية .

٣٩. علي السيهاتي — علي السبيعي (٢٠٠٠) ادارة اعمال مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالقطيف — المملكة العربية السعودية — اصدار ورشة العمل الاولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء — الاحساء — المملكة العربية السعودية .
٤٠. علي السيهاتي — عمر آل المهنا (١٩٩٥) نشرة ارشادية عن سوسة النخيل الحمراء — مشروع التحسين الزراعي بالقطيف — ادارة الارشاد والخدمات الزراعية — وزارة الزراعة والمياه — المملكة العربية السعودية .
٤١. علي عبد الحسين (١٩٧٤) النخيل والتمر وأفاثها في العراق — جامعة بغداد — العراق .
٤٢. عماد احمد دياب (١٩٨١) مكافحة الكيماوية لعنكبوت الغبار — المؤتمر العربي الأول للنخيل والتمر — بغداد — الاتحاد العربي للصناعات الغذائية — الأمانة العامة — بغداد — العراق .
٤٣. عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠٠) التلقيح وخف الثمار والعناية بعذوق نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ١) — المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة — شبكة بحوث وتطوير النخيل — دمشق — سوريا .
٤٤. عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) الري والتسميد والعناية بنخلة التمر (نشرة ارشادية رقم ٦) — المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة — شبكة بحوث وتطوير النخيل — دمشق — سوريا .
٤٥. عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) دليل الوصف النباتي وعمليات الخدمة الخاصة بنخلة التمر (نشرة ارشادية رقم ٢) — المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة — شبكة بحوث وتطوير النخيل — دمشق — سوريا .
٤٦. عوض محمد احمد عثمان (٢٠٠١) اثمار نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ٥) — المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة — شبكة بحوث وتطوير النخيل — دمشق — سوريا .
٤٧. فاضل السباعي (١٩٩٣) النخيل في التراث العربي — مشروع دراسة مقارنة — اصدارات ندوة النخيل الثالثة — جامعة الملك فيصل بالاحساء — المملكة العربية السعودية .
٤٨. فتحي حسين احمد — محمد سعيد القحطاني — يوسف والي (١٩٧٩) زراعة النخيل وانتاج التمر في العالمين العربي والاسلامي — مطبعة جامعة عين شمس — مصر .

٤٩. فتحي عبد الله - سليم الخاطري (٢٠٠٠) تأثير المادة الجانبية وشكل المضيئة على جذب سوسة النخيل الحمراء . اصدار ورشة العمل الاولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - الاحساء - المملكة العربية السعودية .
٥٠. فريدة طمان (٢٠٠٠) تقييم بدائل برومور الميثيل ضد آفات التمور - تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي - مركز البحوث الزراعية - مصر .
٥١. محمد الجري (١٩٨٢) امراض النخيل - الدورة التدريبية لبستنة ووقاية النخيل والتمور بتونس - مشروع المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا .
٥٢. محمد الجري (١٩٨٢) مرض اليبوض على النخيل في شمال افريقيا - الوضع الحالي واحتمالات المستقبل للسيطرة عليه - الدورة التدريبية لبستنة ووقاية النخيل والتمور بتونس - مشروع المركز الاقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا .
٥٣. محمد الجري (١٩٩١) امراض النخيل والتمور في الشرق الادنى وشمال افريقيا - مطبعة الوطن - بيروت .
٥٤. محمد امين زايد - محمد ناصر منور (١٩٨٧) دليل المرشد الزراعي لوقاية النباتات ووزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
٥٥. محمد السعيد الزميتي (١٩٩٥) تحليل متبقيات المبيدات في الاغذية - وزارة الزراعة - مصر .
٥٦. محمد اتيس نجيب (١٩٩١) المرشد الحقل لامراض وافات نخيل التمر - هيئة الري والصرف بالاحساء - وزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
٥٧. محمد اتيس نجيب (٢٠٠١) امراض وافات نخيل التمر (مرشد للتشخيص والتعريف الحقل) - هيئة الري والصرف بالاحساء - وزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
٥٨. محمد عبد المجيد - سيد دحروج - عبد الحميد زيدان - خالد العتيبي (١٩٩٨) الوسائل الطبيعية والكيميائية في مكافحة بعض الحشرات التي تصيب التمور في المخزن - اصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل - مراكش - المغرب من صفحة ٣١٧ - ٣٢٤

٥٩. محمد عبد المجيد — زيدان عبد الحميد — جميل السعدني (١٩٩٦) آفات النخيل والتمور في العالم العربي — المكتبة الاكاديمية — مصر .
٦٠. محمد عاطف ابراهيم — محمد حجاج (١٩٩٣) نخلة التمر — زراعتها ونتاجها في الوطن العربي — منشأة المعارف — الاسكندرية — مصر .
٦١. محمد عبد الرحمن ابو نقيسه (١٩٩١) ارشادات للاستعمال السليم والفعال للمبيدات — المملكة العربية السعودية .
٦٢. محمد علي محمد علي (١٩٩٨) مكافحة المتكاملة لآفات نخيل البلح الحشرية ودورها في رفع انتاجية التمور بالواحات البحرية — تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي — مركز البحوث الزراعية — مصر .
٦٣. محمد محمود الزيات — صالح القعيط — حسن لقمة — هاني ظفران — خالد عبد السلام (٢٠٠٢) اهم امراض وآفات نخيل التمر بالمملكة العربية السعودية وطرق مكافحتها المتكاملة — وزارة الزراعة والمياه — المملكة العربية السعودية.
٦٤. محمد محمود حسني — محمود عاصم — السيد نصر (١٩٧٦) الآفات الزراعية الحشرية والحيوانية — دار المعارف — مصر .
٦٥. محمود صالح — سليم حنونيك — عمر آل المهنا — حبيب آل ظاهر — زكريا الجرش (٢٠٠٠) اكتشاف النيما تودا الممرضة للحشرات ودراسة توزيعها الموسمي وكثافتها العددية بمزارع النخيل بمحافظة القطيف بالمملكة العربية السعودية — اصدار ورشة العمل الاولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء — الاحساء — المملكة العربية السعودية .
٦٦. منير متولي (٢٠٠٠) اكنار ونشر الطفيليات الحشرية لمكافحة آفات النخيل والتمور بالواحات البحرية — تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الاقليمية للبحوث والارشاد الزراعي — مركز البحوث الزراعية — مصر .
٦٧. مولاي الحسن سدره (٢٠٠١) مرض البيوض على نخيل التمر (نشرة ارشادية رقم ٤) — المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة — شبكة بحوث وتطوير النخيل — دمشق — سوريا .
٦٨. نعيم ابو ثريا (١٩٧٥) سوسة طلع النخيل — نشرة الارشاد الزراعي — العدد الرابع المجلد السابع — وزارة الزراعة والمياه — المملكة العربية السعودية .



٦٩. نعيم حسن ابو ثريا (١٩٨٢) حصر عام للآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية - وزارة الزراعة والمياه - المملكة العربية السعودية .
٧٠. وزارة الزراعة والمياه (١٩٩٠) مكافحة حشرات التمرور المخزونة (نشرة ارشادية) - المملكة العربية السعودية .
٧١. يوسف الدريهم - امين خليل (٢٠٠٠) تأثير الرطوبة ونوع التربة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء - اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - الاحساء - المملكة العربية السعودية .
٧٢. هاني ظفران - حسن لقبة (٢٠٠٠) تأثير ازالة النخيل المصابة على مستوى الاصابة بسوسة النخيل الحمراء ببعض مناطق الاصابة بالمملكة العربية السعودية - اصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء - الاحساء - المملكة العربية السعودية .

## Selected References المراجع الأجنبية المختارة

- 1- Abbas, M. and Hanounik , S. (1999) Pathogenicity of entomopathogenic nematodes to red palm weevil , *Rhynchophorus ferrugineus*. International Journal of Nematology, 9:84-86.
- 2- Abdel- Megeed , M.I., Dahroug, S.A., Zidan, A.A.and Al-Itaibi , K.M. (1997) Efficiency and residual activity of certain insecticides against two stored date insects *O. surinamensis* and *E.cautella*. Al-Azhar J.Agric.Res. 26:235-249
- 3- Abdul Haq, K., and M.Akmal (1972). Insect Pests of date palm and their control.The punjab Fruit Journal. 33:288-212.
- 4- Abdul Salam, K.S. (1995) Bioactivity of propolis extract against certain soil fungi. Alexandria Journal of Agricultural Research, 40:305-313.
- 5- Abdul Salam , K.S., Abdel-Megeed, M.I. , Rezk, M.A. and Nageeb, M.A. (1996) Effectiveness of certain fungicides against soil borne Fungi associated with Wijamd date palm trees. Annals of Agricultural Science, Fac. Agric., Ain Shams Univ., 41:413-419.
- 6- Abdul Salam , K.S. , Abdel- Megeed , M.I. , Rezk, M.A. and Negeeb , M.A. , and Tameem, M.(1996) . Efficiency of certain nematicides against nematodes associated with Wijamed date palm trees. Annals of Agricultural Science, Fac. Agric., Ain Shams Univ., 41:475-482.
- 7- Abdul Salam , K.S., Nageeb, M.A.,Rezk, M.I.and Abdel-Megeed, M.I. (1992): Survey of certain Fungi associated with Wijamed date plam trees in Al-Hassa Oasis of Saudi Arabia. Annals Agric., Sci., Fac. Agric, Ain Shams Univ., 37:603-611.

- 8- Abdul Salam , K.S., Abdel-Megeed, M.I., Rezk, M.A. and Nageeb, M.A. (1993): The influence of Oxytetracycline on wijamed date palm trees. *Annals, Agric., Sci, Fac. Agric., Ain Shams Univ.*, 38:301-309.
- 9- Abraham, V.A.,K.M. Abdulla Koya, K.M. and Kurian C. (1975) Evaluation of seven insecticides for control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr. *Journal of Plantation Crops* 3(2):71-72.
- 10- Abraham, V., Al-Shuaibi, M., Faleiro, J., Bozuhaivah, R. and Vidyasagar, P. (1998) An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. A key pest of date palm in the Middle East. *Agric. Sci.*, 3:77-83.
- 11- Abraham, V., Faleiro, J., Al Shuaibi, M. and Kumar, T. (2000) A strategy to manage red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on date palm *Phoenix dactylifera* L. Its successful implementation in Al-Hassa , kingdom of Saudi Arabia. *Pestology* 24:23-30.
- 12- Abraham, V.,A., and Kurian C. (1975) An integrated approach to the control of *Rhynchophorus ferrugineus* F. the red weevil of coconut palm. 4th session of the FAO Technical working party on coconut production, protection and proc.
- 13- Al.Jabr, A. and Al- Rajeh, S. (2000) Field response of *Rhynchophorus ferrugineus* ( Coleoptera : Curculionidae) to its aggregetion pheromone and date palm chopped stem. *Proceedings of first workshop on control date palm red weevil. king Faisal Univ, Kingdom of Saudi Arabia .*
- 14- Al-Khateeb, A.,Al- Khateeb , S., Al-Jabr, A.,Al-Ayedh, and Ali-Dinar, H. (2000) Effects of red palm weevil ,

- Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) on gas exchange capacity of two date palm *Phoenix dactylifera* L. cultivars. Proceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisal univ., Kingdom of Saudi Arabia.
- 15- Amor, H., Amir , A. and Riba, A.(1996) Role of microflora in resistance to vascular fusariosis induced by salinity in a palm grove soil. *Biology and Biochemistry*, 28:113-122.
  - 16- Al- Samarraie, A.L., Al-Hafdh, E., Abdul Majed , K. and Basuny , M.A. (1988). The chemical control of the lesser date moth, *Batrachedra amydraula* Meyr, and residue levels of organophosphate insecticides in dates. *Pesticide Science*, 25(3) : 227-230.
  - 17- Anonymous (1992) Farm Chemicals, Handbook Meister Publishing Co.
  - 18- Azam, K., Razvi, S. and Al-Mahmuli, I. (2000) Management of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. Proceedings of first workshop on control of dae palm red weevil. King Faisal Univ. Kingdom of Saudi Arabia.
  - 19- Besri, M.(1983) Improtance of Bayoud disease (*Fusarium oxysporum* F. Sp. *Albedenis malencon*) of date in Morocco. Proceedings of the First Symposium on Date palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia : 424-431.
  - 20- Bhansali, R.R. (1989) Early leaf spot disease of date palm off Shoots. *Indian Phytopathology.*, 42:418-420.
  - 21- Bindra , O.S. and G.C. Varma (1972) Pests of date -palm *Punjab Hort. J.* 12: 14-24.
  - 22- Blancaver, R., Abad, E. Pacum baba and Mordeno, J. (1976- 1977) Guide book on cocpunt pests and diseases, Davao Research Center - Philippine.



- 23- Blumberg, D., Kehat, M., Greenberg, S., Gants, S., Biton, S., and Adato, I. (1987). Effectiveness of azinphos- methyl for controlling sap beetles (*Carpophilus spp.*) in date palm further tests. *Alon-Hanotea*. 41 (11): 1153-1157.
- 24- Brac de la Perriere, R.A., Amir, H. and Bounaga, N. (1995) Prospects for integrated control of "bayoud" (*Fusarium wilt* of the date palm) in Algerian plantation. *Crops Protection*, 14:227-235.
- 25- Brand, E. (1917) Coconut red weevil: some Facts and Fallacies. *Trop. Agric.* 49:22-24.
- 26- Buxton, P.A. (1920) Insect Pests of date and the date- palm in Mesopotamia and elsewhere, *Bull. Entomol. Res.* 11:287-303.
- 27- Calcat, A. (1959) Diseases and pests of date palm in the Sahara and North Africa. *F.A.O. Plant Protection, Bull.* 8:5-10.
- 28- Carpenter, J.B. (1973) Date palm research and culture in Morocco with special reference to bayoud disease. 3th Annual Date Grower's Institute Coachella valley, 2:11-12.
- 29- Carpenter, J.B. and H.S. Elmer, (1978) Pests and Diseases of the Date Palm. *U.S.D.A. Washington, D.C.* 42pp.
- 30- Carpenter, J.B. and L.J. Klotz (1966) Diseases of the date palm. *Date Grower's Inst.* 43:15-12.
- 31- Chinchilla, C. and Oehlschlager, A. (1992) capture of *Rhynchophorus palmarum* L. in traps baited with the male produced aggregation pheromone. *ASD Oil palm Papers No.* 5:1-8.
- 32- Chohan, J.S. (1972) Diseases of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and their control. *Punjab Hort. J.* 12:25-32.

- 33- Cox, M.L. (1993) Red palm weevil, *R. ferrugineus* in Egypt. FAO Plant Protection Bull. 41 : 30-31 .
- 34- Dahroug , S.A., Zidan, A.A., Abdel - Megeed, M.I. and Al-Otaibi, K.H. (1998) Enzyme activity of two stored date insect pests as affected by certain insecticides. Zagazig J. Agric. Res., 25 :493-499.
- 35- Djerbi, M. (1981) Diseases of the Date Plam ( *Phoenix dactylifera* L.) Regional Project for Plam and Dates Res. Center in the Near East & North Afria (FAO), Bagdad, 106 pp.
- 36- Djerbi, M.(1982) New records of date plam diseases in the United Arab Emirates UAE and Bahrain. Date Plam Journal, 1 :307-308 .
- 37- Donahaye, E.J., Navarro, S., and Rindner, M. (1995) . Low temperature as an alternative to fumigation for disinfecting dried fruit from three insect species: J. Stored Prod. Res.; 13 (1) : 63-70.
- 38- Edongali, E.A. (1996) Diseases of date palms *Phoenix dactylifera* of libya. Arab Journal of Plant Protection, 14 :41-43.
- 39- Edwards, A.C. (1973) Environmental pollution by pesticides. Vol. 3. pp 535.
- 40- Eissa, I.S. (1986) Insect Pests attacking date Plam in the State of Katar. Proceedings of the Second Symposium on the date Plam in Saudi Arabia, vol- 2 : 304 - 314 .
- 41- Eissa , I.S. (1993) . Biological studies on *Càdra cautella* (Walker) on different varieties of dates under laboratory conditions. Abstract of 3rd symp. of the date palm. King Faisal University Saudi Arabia, 125 .

- 42- Elarosi, H., El- Said, F., Nageb M.A. and Jaheen, N. (1983) Al-Wijam, decline date palm. disease,. Proceedings of the First Symposium on Date palm, King Faisal University , Kingdom of Saudi Arabia : 388 - 402.
- 43- Elarosi, H., Mussa, A. and Jaheen, N. (1983) Date. Fruit rots in the Eastern Province of Saudi Arabia . Proceedings of the First Symposium on Date Palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia : 368 - 380.
- 44- El- Bishry , M., El-Sebay , Y. and Al- Elimi, M. (2000) Impact of the environment in date palm . infested with *Rhynchophorus ferrugineus* on five entomopathogenic nemtodes (Rhabditida). International Journal of Nematology 10 : 75 - 80.
- 45- Eldongali, E.A., Nuesry , S., Khalil, J. and Sadek, L (1986) Pests and related problems of date Palm in Libya. Proceedings of the Second Symposium. on the date palm in Saudi Arabia, vol - 2 :513 - 524 .
- 46- El- Ezaby. , F. (1997) Injection as a method to control the red Indian date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Arab Journal of plant Protection , 15 : 31-38 .
- 47- El-Fakdhouri, R., Lazrek, H.B., Bahrooui, E., Sedra, M.H. and Rochat ,H. (1996) Preliminary investigation on a phytotoxic peptide produced in vitro by *Fusarium oxysporum* , *F.Sp. albedinis*. Phytopathologia Mediterranea , 35 : 121-123.
- 48- El- Garhy, M. (1996) Field evaluation of the aggregation pheromone of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt. Brighton Crop Protection conference . Pests Diseases. Brighton, England. 18-21 Nov. 3 : 1059-1064



- 49- El- Meleigi, M.A., Al-Rokibah , A.A.and Ibrahim. G.H.(1986) Study of Fungal Leaf Spots of date Palms in Al. Gassim Region. Proceeding of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, vol - 2 :401 - 410.
- 50- Elmer, H.S. (1966) Date- palm insects and mites in the United States. Date Growers Inst. Res. 43 : 9-14 .
- 51- El-Sayed, S.A. and Baeshin, N.A. (1983) Feasibility of disinfestation of date fruits produced in Saudi Arabia by gamma irradiation. Proceedings of the First symposium on the Date Palm, King Faisal University , Kingdom of Saudi Arabia : 342 - 350 .
- 52- Fernandes , D., Lourd . M., Quinten, M., Tantaoui, A and Geiger, J.P. (1995) Bayoud of date palm . A disease threatening date palm cultivation. Phytoma. 469 : 36- 39.
- 53- Gariani, N.K.,Nuesery, S.M. and Edongali, E.A. (1994) Disease and pest outbreaks. Libya. Black scorch disease of date palms ( *Phoenix dactylifera*) in Libya . Arab and Near East plant Protection Newsletter, 19 :40.
- 54- Gerber, K., Giblin-Davis, R.M. and Escobar-Goyes, J. (1990) . Association of the red ring nematode , *Rhadinaphelenchus cocophilus*, with weevils from Ecuador and Trinidad. Nematroica, 20 :39-49.
- 55- Giblin-Davis, RM (1990). The red ring nematode and its vectors. Nematology- circular- Gainesville, No. 181, 4 pp.
- 56- Giblin- Davis, R. and Hoyard, F. (1989) Vulnerability of stressed palms to attack by *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae) an insecticides control of the pest. J.Econ. Entomol. 82 : 1185 - 1190 .



- 57- Gopinadhan, PB, Mohandas, N. and Nair, KPV (1990) .  
Cytoplasmic polyhedrosis virus infecting red palm weevil of  
coconut. Current - Science 59 :577-580
- 58- Hafidh, E.M., (1986). Toxicity of some organophosphorus  
insecticides to some stored date insect. Abstract of the second  
symposium on date palm, Al-Hassa, Saudi Arabia, 3-6 March.
- 59- Hallett,R., Gris,G., Borden,J., Hezyewska,G., Oehlschlager,  
A., Pierc, H., Angerilli, N. and Rauf , A. (1993) Aggregation  
Pheromones of two Asian palm weevil, *Rhynchophorus*  
*ferrugineus* and *R. vulneratus*, Naturwissenschaften 80 : 328  
- 331 .
- 60- Hallett, R., Oehlschlager, A. and Borden , J. (1990)  
Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil,  
*Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae).  
International Journal of Pest Management 45: 231-237.
- 61- Hammad, S.M., Hafez, S.M., Shaheen, S. and Tamim, M.T.  
(1986) *Xyleborus perforans* (Wollaston) , a newly recorded  
bark beetle attacking stems of some varieties of date palm in  
Al-Hassa Oasis (Eastern Province, Saudi Arabia) Proceed-  
ings of the second Symposium on the date Palm in Saudi  
Arabia, vol.2: 331 -344.
- 62- Hammad, S.M. and Kadous, A.A. (1984) Studies on the  
Biology and Ecology of Date Palm Pests in the Eastern  
Province, Kingdom of Saudi Arabia, King Abdul Aziz City  
for Science and Techology- Riyadh, 142 pp.
- 63- Hammad , S.M., Kadous, A.A. and Ramadan, M.M.(1982)  
Predators and Parasites of Date Palm insects in Al-Hassa and  
Al-Qatif regions (Eastern Province, Saudi Arabia). Proceed-

- ings of the First Symposium on the date Palm in Saudi Arabia, 322-341 .
- 64- Hammad , S.M., Kadous, A.A.and Ramadan, M.M.(1986) Preliminary Studies on the Population density of stone date palm insects at Al-Hassa region (SaudiArabia) using a mercury vapor light trap. Proceedings of the second symposium on the date palm in Saudi Arabia, vol 2:321-330.
  - 65- Hanounik , S. (1996) Biological control of red palm weevils, stem borers and grubs by entomopathogenic nematodes and other biological control agents. Agr. and Dev. In Arab world 4:7-19 (in Arabic) AOAD. Kartoum, Sudan.
  - 66- Hanounik, S. (1998) Steinernematids and Heterohoditids as biological control agents for the red palm weevils (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.). Sultan Qabus Univ. Jour. Scien. Res., Agric. Scien. 3 :95 - 102.
  - 67- Hanounik, S., Hegezy, G., Abbas, M., Salem , M., Saleh, M., Mansour , M., Muhanna, O., Begham , S., Abuzuhaira, R., Awash , S. and Shambia , A. (2000) Biological control of *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) at a major component of IPM. Procceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisl Univ. Kingdom of Saudia Arabia.
  - 68- Hanounik, S., Salem M., Hegazy. G., Al-Mohana , O. ,Al-Hagi, M. and Al- Dahar, M.(2000) Development of new Food - baited aggregation pheromone, Kairomone trapping system for the red palm weevil , *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.). Proceedings of first workshop on control of date palm red weevil. King Faisal Univ., Kingdom of Saudi Arabia.
  - 69- Hayes, W.J. (1975) Toxicology of Pesticides. pp 537.

- 70- Jacob, T.A. (1980). Observations on the biology of *Oryzaephilus acuminatus* Halstead with comparative notes on the common species of *Oryzaephilus* (Coleoptera, silvanidae) J. stored Prod. Res., 17 : 17-23.
- 71- Kalshoven, L.G. (1981) Pests of crops in Indonesia. Van Hoeve, Jakarta Indonesia.
- 72- Klotz ,L.J. (1930) Diseases of the date palm. Date Grower's Inst : 7 : 7-10.
- 73- Kurian, C.(1970) Pests of coconut and their control. Food, Farming and Agriculture 2 (7) : 4-9.
- 74- Kurian, C.and Mathen, K. (1971) Red Palm weevil-hidden Enemy of Coconut Palm . Indian Farming 21 (1) : 29-31 .
- 75- Lima, M.F. (1996) First report of Graphiola Leaf spot caused by *Graphiola phoenicis* on date palm (*Phoenix dactylifera*) in the state of pernambuco in the Northeast Brazil. Plant Disease 80 :823 .
- 76- Logan, J.W.M. and El-Bakri, A. (1990) Termmite damage to date Palms (*Phoenix dactylifera* L) in Northern Sudan with particular reference to the Dangola District. Tropical Science, 30 :95-108 .
- 77- Martin, H.E.(1958) Pests and diseases of date-palm in Libya. F.A.O. Plant Protect. Bull. 6: 120-123. .
- 78- Mathen, K, and Kurian, C. (1962) Comparative efficacy of different insecticides on *Rhynchophorus ferrugineus* F. Proc. Ist. Conf. of coconut Research workers in India.
- 79- Mathen, K. and Kurian, C. (1966) Prophylatic control of *Rhynchophorus ferrugineus* F., the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci., 36 (6) 285 - 286.



- 80- Mathen, K. and Kurian, C. (1967) Insecticidal trials against *Rhynchophorus ferrugineus* F., the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci., 37 (6) 521-523.
- 81- Matsumura, F. (1985) Toxicology of insecticides , 2 nd edition, pp 539.
- 82- Mubarak, H.F., Riaz, M., As- Saeed, I. and Hameed, J.A. (1994) Physiological studies and chical control of black scorch disease of date palm caused by *Thielaviopsis* (*Ceratocystis*) *paradoxa* in Kuwait. Pakistan Journal of Phytopathology , 6:7-12.
- 83- Murlidharan , C.M. (1993) Scale insects of date Palm , *Phoenix dactylifera* and their natural enemies in the date groves of kachechh (Gujarat). Plant Protection Bulletin Faridabad , 45: 31-33.
- 84- Murphy, S. and Briscoe , B. (1999) The red palm weevil as an alien invasive: biology and prospects for biological control as component of IPM. Biocontrol News and Information 20 : 35-46.
- 85- Muthuraman, M., (1984) Trunk injection of undiluted insecticides method to control coconut red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Feb. Indian Coconut Journal, 15 (2) : 12-14.
- 86- Nagnan, P., Cain, A and Rochat, D. (1992). Extraction and identification of volatile compounds of fermented oil palm sap (palm wine). candidate attractants for the palm weevil. Oleagineux-Paris, 47 : 135-142.
- 87- Nirula, K.K. (1956) Investigations on the pests of coconut palm. part IV. *Rhynchophorus ferrugineus* Feb.



- (Curculionidae : Coleoptera), the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci. 37 : 521-523.
- 88- Olehlschlager, A., Chinchilla, C., Jiron, L., Morgan, B., and Mexzon, R. (1993) Development of an effective pheromone based trapping system for the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* in oil palm plantations. Journal of Econ. Entomol. 86 : 1381 - 1392.
- 89- Ouhdouch, Y., Boussaid, A. and Finance, C. (1996) A Kitasatospora strain with non-polyenic activity against the agent of date palm vascular wilt. Actinomycetes, 7: 18-22.
- 90- Peter, C. (1989). A note on the mites associated with the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. in Tamil Nadu. Journal of Insect Science, 2: 160-161.
- 91- Rahalkar, G.M. and Rananavare, H. (1972) Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. on sugarcane. Indian J. Ent. 34 : 213-215.
- 92- Rahalkar, G. W., Tamhankar, J. and Shantaram, K. (1978) An artificial diet for rearing red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Journal of Plantation Crops 6(2) : 61-64.
- 93- Ramachandran, C.P. (1991) . Effects of gamma radiation on various stages of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* F. Journal of Nuclear Agriculture and Biology , 20 : 218-221.
- 94- Rananavare, H.K. Shantaram, M. and Rahalkar, G. (1975) Method for the Laboratory rearing of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Journal of Plantation crops 3(2): 65-67.
- 95- Rochat, D., Descoins, C., Malosse, C., Nagnan, P., Zagatti, Akamou, F., and Mariau, D., (1993) . Chemical ecology of

*is spp.* (Coleoptera) Oleagineux-

- ..., Lettere, C., Ducrot, PH, Zagatti, ..., Renou, M and Descoins, C. (1991). Male produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Phynchophorus palmarum* (L.), (Coleoptera, curculionidae) : Collection, identification, electro-physiological activity and laboratory bioassay. Journal of Chemical Ecology, 17 : 2127 - 2141.
- 97- Rustherford, M.A., Bridge, P.D., Paterson, R.R. M., Brayford, D. and Thomas, V. (1995) Development of in vitro identification techniques for special pathogenic forms of *Fusarium oxysporum*. Bulletin OEPP, 25 :137-142.
- 98- Sadakathulla , S., (1991). Management of red palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* F. in coconut plantations. Planter 67 : 415 - 419.
- 99- Samia M. Saleh and Madiha M.Abdel-Hamid (1986) Date palm mites in Rashid region, Egypt. Proceedings of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, Vol. 2 :291-298.
- 100- Samia M. Saleh, and Madiha M.Abdel-Hamid (1986) The effect of mites on the chemical composition of dry dates. Proceedings of the Second Symposium on the date palm in Saudi Arabia, Vol. 2 :899-303.
- 101- Sedra, M.H. and Besrim M. (1995) Effect of concentration of *Fusarium oxysporum* F.Sp, *Albedinis* and the palm plantlets in the green house on the evaluation of their resistance to bayoud. Al-Awamia. 88:111-122.

- 
- 102- Sedra, M.H., El-Filali, H.,  
A and Allaoui, M. (1996) the  
evaluation of the palm patrimony.
- 103- Selvaraj, J.C. (1978) Systemic fungicides in the control of  
bayoud disease of date palms. *World Crops*, 3:116-119.
- 104- Shamseldean, M. (2000) Susceptibility of last instar larvae  
and adults of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera : Curculionidae) to  
entomopathogenic nematodes (Rhabditida : Heterohabditidae  
and Steinernematidae). Proceedings of first workshop on  
control of date palm red weevil. King Faisal Univ. Kingdom  
of Saudi Arabia.
- 105- Sharif, M. and Wajih, I. (1983) Date palm pests and  
diseases in Pakistan. Proceedings of the First Symposium on  
Date palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia :  
440 - 451.
- 106- Soleman , N.K., Hussein. S.A. and Mahdy, R.M. (1985)  
Effect of Graphiloma leaf spot disease of date palm on  
chlorophyll content and oxidative enzymes activity.  
*Agricultural Research Review* , 63 : 111- 119 .
- 107- Street, J,C. (1975) Pesticide selectivity, pp 185 .
- 108- Talhouk, A.S. (1983) The present status of date palm pests  
in Saudi Arabia. Proceedings of the First Symposium on Date  
Palm, King Faisal University, Kingdom of Saudi Arabia: 432 -  
438.
- 109- Viado, G.B.S. and Bigornia, A.E. (1949) A biological study  
of the Asiatic palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.  
(Curculionidae : Coleoptera). *Philip. Agric.*; 33, 1-27.



, Abozuhairah, R., Mohanna, O.,  
 effect of mass pheromone trapping on  
 population and infestation level in date  
 palm. The planter, Kuala Lumpur 76

Chongsiri, A. (1966) A Revision of the genera  
*Rhynchophorus* and dynamics (Coleoptera: Curculionidae).  
 Department of Agric. Scien. Bull, 1, Bangkok.



- 112- Weissling, T. and Giblin- Davis, R. (1993) water loss  
 dynamics and humidity preference of *Rhynchophorus*  
*cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae) adults. Environ.  
 Entomol. 22 : 93-97.
- 113- Weissling, T., Giblin-Davis, R., Center, B. and Hiyakawa,  
 T. (1994) Flight behavior and seasonal trapping of  
*Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera : Curculionidae).  
 Annals of Entomological Society of America 87 : 641-647.
- 114- Ziouti, A., El-Modafar, C., Fleuriot, A., El-Boustanis S. and  
 Macheix J. (1996) Phenolic compounds in date palm  
 cultivars sensitive and resistant to *Fusarium oxysporum*.  
 Biologia Plantarum 38 : 451-457.
- 115- Ziouti, A., El-Modafar, C., El-Mandili, A., El-Boustani, E.  
 and Macheix, J. (1996) Identification of caffeoylshikimic acid  
 of date palm roots, the main fungitoxic compounds against  
*Fusarium oxysporum* F. sp. *albeldinis*. Journal of  
 Phytopathology, 144 : 197-202.









 Bibliotheca Alexandrina  
  
1091440

